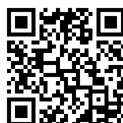
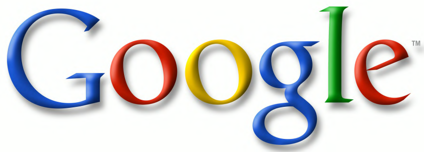
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google books

https://books.google.com





Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.


NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06906912 2

Digitized by Google

Journal
PAA

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

PAA
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, J. Berzelius, G. Bischof, R. Brandes, J. W. Döbereiner, Du Menil, J. N. Fuchs, L. Gmelin, Th. v. Grotthufs, J. P. Heinrich, S. F. Hermbstädt, C. W. F. Kastner, W. A. Lampadius, H. F. Link, W. Meifsner, H. C. Oerstedt, C. H. Pfaff, T. I. Seebeck, T. H. Steffens, F. Stromeyer, A. Vogel, F. Wurzer,

herausgegeben

von

Dr. Schweigger u. Dr. Meinecke.

XXXII. Band.

Mit 4 Kupfertafeln.

Nürnberg,
in der Schrag'schen Buchhandlung.
1821.

Digitized by Google

Jahrbuch
der
Chemie und Physik.

II. Band.

Mit 4 Kupfertafeln.

Unter besonderer Mitwirkung
von

Bernhardi, Berzelius, Brandes, Döbereiner, Göbel, v. Grotthuſs, Heinrich, Hermbstädt, John, Krüger, Meiſsner, Oerstedt, Palmstedt, Pleischl, Seebeck, Steinmann, Vogel, Wichmann, Wurzer, u. Zeise,

herausgegeben
von

Dr. Schweigger u. Dr. Meinecke.


ASTOR LIBRARY
NEW-YORK.

Nürnberg,
in der Schrag'schen Buchhandlung.
1821.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhaltsanzeige

des zweiten Bandes

Erstes Heft.

Digitized by Google

Zweites Heft.

Digitized by Google

Digitized by Google

Drittes Heft.

Digitized by Google

Viertes Heft.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Ueber die
Krystallisation des Eises
und über
ein allgemeines Gesetz
der Krystallisation.

Vom
Professor Bernhardi.

Bei mehrern Gelegenheiten habe ich schon darauf aufmerksam gemacht, wie die Fortschritte der Krystallehre besonders dadurch gehemmt werden müssen, daſs es an einer mathematischen Bestimmung der Grundform des Eises noch gänzlich fehlt, indem das so allgemein verbreitete Wasser nicht nur in einer Menge krystallisirter Körper einen wesentlichen und nicht selten den überwiegenden Bestandtheil ausmacht, sondern auch seine bildende Kraft wahrscheinlich mit der seiner beiden Bestandtheile, des Sauerstoffs und des Wasserstoffs eine und dieselbe ist. Die Natur scheint indessen der Erzeugung meſsbarer Eiskrystalle so bedeutende Hindernisse in den Weg gelegt zu haben, das wir, wenn es nicht der Zufall begünstigt, nicht so bald Hoffnung haben, auf direktem Wege

Digitized by Google

zu seiner Kenntnifs zu gelangen. Nur so viel läfst sich theils aus der Art, wie die kleinen Krystalle in den Schneeflocken sich an einander setzen, theils aus den oberflächlichen Beschreibungen, die einige Naturforscher von Eiskrystallen gegeben haben, mit vieler Wahrscheinlichkeit schliefsen, dafs seine Grundform rhomboëdrisch seyn müsse. Auch habe ich in meinen Vorlesungen schon längst die Vermuthung geäussert, dafs dieses Rhomboëder mit dem des Kalkspaths zusammen fallen möchte, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil die Natur, als sie sich in den Urspathen von der regelmäfsigen Form entfernte, dies schwerlich weiter, als bis zu dem Punkte that, wo die unregelmäfsige Gestalt am meisten vereinfacht ist, und dies ist der Fall beim Kalkspathrhomboëder, indem es unter der zahllosen Menge denkbarer Formen dieser Art die einfachsten Verhältnisse der Dimensionen darbietet.

Die Eiskrystalle scheinen indessen nicht immer die gesechste Zahl der ähnlichen Flächen, welche die Natur der rhomboëdrischen Grundform erfodert, vollständig auszusetzen: es werden auch dergleichen beschrieben, welche vierseitige Prismen, zugeschärft oder mit vier Flächen zugespitzt, vorgestellt haben sollen, und es mögen daher seine secundären Formen allerdings von der Art seyn, dafs sie wegen der geachten Zahl der Flächen füglicher aus einem Rhombenoktaëder und selbst aus einem Quadratoktaëder abgeleitet werden können, da das Rhomboëder des Kalkspaths die ausgezeichnete Eigenschaft besitzt, dafs sich aus demselben Quadratoktaëder auf die einfachste Weise darstellen lassen. Man darf z. B. nur die Gesetze ${}^{1}\overset{1}{E}{}^{1}$ und ${}^{1}\overset{5}{E}{}^{1}$ so wirken lassen, dafs jedes derselben vier

Flächen erzeugt, so hat man die oktaëdrische Grundform des Bittersalzes und Zinkvitriols. Man lasse auf ähnliche Weise das Verhältnifs der Abnahme ¹E¹ acht Flächen erzeugen, so bilden diese das primitive Oktoëder des blausauren Eisenkalis, und so läfst sich auch das Quadratoktoëder des Albins leicht durch die Gesetze ¹B² und ¹D¹ darstellen.

Die Betrachtung, dafs so verschiedenartige Substanzen, die sämmtlich eine ansehnliche Menge Wasser enthalten, leicht aus einander ableitbare Formen besitzen, führte mich zuerst auf den Gedanken, dafs die Materie, welche sie bestimmte, auch wohl keine andere als die des Wassers seyn möchte. Um daher näher zu prüfen, ob ich der Sache auf den Grund gekommen sey, untersuchte ich die Krystallisation einer bedeutenden Anzahl anderer wasserreichen Substanzen, und fand, dafs dies bei den mehrsten ohne alle Schwierigkeit geschehen konnte. Es liefsen sich auf diese Weise selbst die sonderbaren Formen des Kupfer- und Manganvitriols erklären, ja die ausgezeichnete Krystallisation der Weinsteinsäure stand nunmehr enträthselt da. Was mich in meinem Glauben bestärkte, die Wahrheit nicht verfehlt zu haben, waren die Versuche des Hrn. D. *Mitscherlich*, deren Resultate bei dieser Voraussetzung sich weit einfacher erklären liefsen, als aus den Hypothesen ihres Urhebers.

Hr. D. *Mitscherlich* hat bekanntlich unter andern besonders die interessante Entdeckung gemacht, dafs eine Mischung einer gewissen Menge Kupfer- oder Manganvitriol mit Bittersalz Nickel oder Zinkvitriol Krystalle von der Gestalt des Eisenvitriols oder Kobaltvitriols giebt, so dafs (vorausgesetzt, jene Salze wären ganz frei von allen Gehalt an Eisen- und Ko-

baltvitriol) die Form dieser letztern, ohne alles Eisen und Kobalt erzeugt wurde. Nach Hrn. D. *Mitscherlich* muſs die Ursache dieser Erscheinung zunächst darin gesucht werden, daſs die Grundformen aller sieben genannten schwefelsauren Salze identisch seyen, und daſs die secundären Formen von dem stöchiometrischen Verhältnisse des beigemischten Wassers zum Salze abhängen. Verhält sich der Sauerstoff im Oxyde zum Sauerstoff im Wasser, wie 1 : 5 so entsteht die Form des schwefelsauren Mangans und Kupfers. Das Verhältniſs von 1 : 6 giebt die Krystallisation des Kobalt- und Eisenvitriols, und von dem wie 1 : 7 wird die Gestalt des Bittersalzes, des Nickel- und Zinkvitriols bestimmt. Was ihn in seinem Glauben bestärkt, ist die Aehnlichkeit der Form, welche die Phosphorsäure und Arseniksäure in ihren Verbindungen mit den verschiedenen Alkalien und Metalloxyden zeigen, was um so merkwürdiger erscheint, da in beiden Säuren das Verhältniſs der Basis zum Sauerstoff ein sehr ausgezeichnetes, nämlich das von 1 : 5 ist, wobei dann auch in ihren Verbindungen mit Salzbasen und Wasser immer dieselben stöchiometrischen Verhältnisse sich zeigen. Aehnlichen Ursprungs scheint ihm die dentität der Form des Ammoniaks- und Kali-Sulphats zu seyn, obgleich im letztern kein Wasser sich findet, und jenes etwas davon enthält. Er glaubt ferner durch genaue Ausmessung der Winkel mittelst des Reflexionsgoniometers gefunden zu haben, daſs kein wesentlicher Unterschied unter den Krystallisationen des Baryts, des Strontians und des Bleies in ihren Verbindungen mit Säuren sey, und sucht endlich auch den Grund, warum der Bitterspath, der Braunspath, der Eisenspath und der Zinkspath in ihrer Gestalt nicht

Digitized by Google

von der des Kalkspaths abweichen, darin, daſs sie sämmtlich die nämliche Form besitzen. Es sey weiter noch zu vermuthen, daſs auch die Grundgestalten der Oxyde des Eisens, des Kobalts, des Kupfers, des Mangans, des Zinks, des Nickels, des Talciums und Calciums auf der Stufe der Oxydation, wo sie mit zwei Antheilen Sauerstoff verbunden sind, keine wesentliche Verschiedenheit zeigen, so wie denn die Formen der Thonerde und des rothen Eisenoxyds, als zweier Substanzen, in welchen die Basis mit drei Antheilen Sauerstoff sich verbunden hat, ebenfalls zusammen zu fallen schienen. Für letzteres spreche nicht nur der Umstand, daſs das primitive Rhomboëder des Corunds dem des Eisenglanzes sehr nahe stehe, sondern auch die Erfahrung, daſs schwefelsaures rothes Eisenoxyd, mit schwefelsaurem Kali und Wasser verbunden, ein Doppelsalz gebe, welches in denselben Oktaëdern, wie der Alaun, anschieſse.

Gegen mehrere der hier aufgestellten, zum Theil schon bekannten Thatsachen, haben neuerdings *Hauy* und *Brudent* bereits verschiedene Einwendungen gemacht, die aber gröſstentheils ungegründet oder doch unerheblich sind. Um zu beweisen, daſs die arseniksauren und phosphorsauren Salze nicht so genau in ihrer Bildung übereinstimmen, berufen sie sich auf die Krystalle des arseniksauren und phosphorsauren Eisens und des arseniksauren und phosphorsauren Kupfers, welche die Natur liefert. Ich habe indessen schon an einem andern Orte gezeigt, daſs jenes sogenannte arseniksaure Eisen seinem Ursprunge nach schwerlich etwas anders sey, als ein arsenigtsaures Eisenoxydul, mit einem Gehalt von 10 Procent Wasser. Es kann daher nicht mit dem 31 Procent Wasser hal-

zenden phosphorsauren Eisen verglichen werden; es würde vielmehr gegen die *Mitscherlich*'sche Meinung sprechen, wenn hier Uebereinstimmung Statt fände. Eben so wenig kann man erwarten, dafs das mineralisch phosphorsaure Kupfer, das frei von Wasser zu seyn scheint, einem der verschiedenen arseniksauren Kupfererze, die sämmtlich mehr oder weniger Wasser enthalten, völlig gleich komme.

Etwas mehr Grund hat die Einwendung, welche man der behaupteten Gleichheit der Baryt-Srontian- und Bleisalze gemacht hat. Besonders unterscheidet sich das kohlensaure Blei bedeutend vom kohlensauren Strontian und Baryt; indessen hat Hr. D. *Mitscherlich* diese Salze auch nicht namentlich angeführt. Ob die Krystallisation des Bleisulphats von der des Baryt- und Stronthiansulphats abweiche, das will ich für jetzt an seinen Ort gestellt seyn lassen; dafs aber zwischen dem schwefelsauren Baryt und schwefelsauren Strontian kein wesentlicher Unterschied hinsichtlich der Winkel der *Hauy*'schen Grundform sey, darüber hege ich ebenfalls kaum einen Zweifel. Auch habe ich schon früher auf die Uebereinstimmung der Form der Nitrate jener Stoffe aufmerksam gemacht, und den Grund davon angegeben.

Was die Krystalle des Kupfer- und Manganvitriols betrifft, zwischen welchen *Brudent* wesentliche Verschiedenheit findet, so mufs ich zwar gestehen, dafs unter den zahlreichen Krystallen, welche ich von diesen beiden Salzen untersuchte, mir keiner des letztern vorgekommen ist, welcher mit denen des erstern in seiner Gestalt völlig überein gekommen wäre; allein eine wesentliche Verschiedenheit findet zwischen ihnen nicht Statt, sondern der Manganvitriol setzt bei der-

Digitized by Google

selben Grundgestalt nur neben mehrere Flächen, die auch beim Kupfervitriol vorkommen, noch andere auf, die ihm eigenthümlich sind, und dafür scheinen ihm einige, die man am letztern bemerkt, gänzlich zu fehlen. Dabei fallen die Krystalle des Manganvitriols hinsichtlich der Zahl und der Art der aufgesetzten Flächen mannichfaltiger aus, als die des Kupfervitriols. Der Axinit, dessen H. D. *Mitscherlich* beiläufig Erwähnung thut, unterscheidet sich von beiden freilich sehr wesentlich, und läſst sich seinen ausgedehntesten Flächen nach zwar auf dieselbe Gattung, aber nicht auf dieselbe Art der Grundform zurückführen; allein mehr hat auch Hr. D. *Mitscherlich*, wie es scheint, gar nicht behaupten wollen. Daſs übrigens die Form dieses Minerals bei allem Mangel an Symmetrie doch auf der Indifferenz stehe, habe ich schon früher gezeigt; und wenn man seine Flächen aus der regelmäſsigen Form ableitet, so ergiebt es sich auch, daſs mehrere derselben gleichen Ursprungs sind.

Hinsichtlich der Grundform des Eisens- und Kobaltvitriols hatte ich mich überzeugt, daſs sie rhomboëdrisch sey, und daſs sich *Brudent* irrt, wenn er sie mit *Wollaston* für blos prismatisch erklärt. Bei leicht auflöslichen Salzen ist eine solche Täuschung besonders leicht möglich, weil bei ihnen ausser den übrigen Ursachen, welche die wahren Winkel verändern können, noch die hinzukömmt, daſs das Auflösungsmittel oft Theile von den Flächen der angeschossenen Krystalle wieder wegnimmt. Ich selbst war, durch solche Krystalle verleitet, einige Zeit geneigt, dem Zinkvitriol eine andere Gestalt als dem Bittersalze zuzuschreiben, bis mich bessere Krystalle wieder auf meine frühere Behauptung zurückführten. In ei-

Digitized by Google

ner jener Ursachen liegt unstreitig auch der Grund, warum mehrere neuere Beobachter einen Unterschied in den Einfallswinkeln der primitiven Flächen des Kalkspath-Rhomboëders und der ähnlichen des Bitterspaths, des Braunspaths und des späthigen Eisensteins finden, wie dies schon aus dem Umstande sich vermuthen läſst, daſs sie in ihren Angaben nicht übereinstimmen. Nach *Hauy's* ersten Messungen beträgt der gröſsere Winkel bei allen jenen Substanzen 104° 29'. *Wollaston*, *Malus*, und *Philipps* geben ihn beim Kalkspath zu 105° 5' an; beim Bitterspath soll er 106° 15' betragen; so viel auch beim Perlspath, und beim Eisenspath steigt er auf 107°. Nach *Mohs* ist jener Winkel beim Kalkspath 105° 5', beim Braunspath 106° 15', beim Bitterspathe 107° 22', beim Spatheisensteine 107°, und beim rothen Braunsteine 106° 51'. Im Allgemeinen ist also jener Winkel immer gröſser gefunden worden, als ihn die Theorie verlangt, und dies muſs wohl, da so viele Beobachtungen dafür sprechen, (wie ich ihn dann auch selbst gewöhnlich gröſser als $104\frac{1}{2}°$ finde), einen besondern Grund haben. Auch scheint mir derselbe in der That nicht sehr entfernt zu liegen, und besonders darin zu suchen zu seyn, daſs alle jene Carbonate eine groſse Neigung besitzen, einen Mittelkrystall zwischen dem primitiven und dem gleichachsigen zu erzeugen, welche selbst das Gefüge nicht verläugnen kann. Diese Neigung ist beim Kalkspath am geringsten, beim Spatheisenstein am gröſsten, und daher fallen auch die Winkel in eben dem Verhältnisse bei letztern gröſser, als bei erstern aus. Daſs die Theorie sich nicht geirrt habe, wenn sie das wahre Maaſs aller jener Winkel zu 104° 29' bestimmt, dafür spricht schon der Umstand, daſs

Digitized by Google

die secundären Flächen, bei welchen die des gleichachsigen Rhomboëders nicht ins Spiel kommen, wirklich die Einfallswinkel zeigen, welche sie nach der Voraussetzung, daſs das Verhältniſs der schrägen Diagonale zur horizontalen der Rautenflächen des primitiven Rhomboëders wie $\sqrt{2} : \sqrt{3}$ sey, nothwendiger Weise besitzen müssen. An einzelnen Stücken verhindern auch noch andere Umstände, das wahre Maaſs jener Winkel zu finden.

So sehr ich mich nun auch von der Identität der Form jener Substanzen überzeugt hatte, so mag ich damit doch nicht völlig einräumen, daſs alle jene Carbonate in denselben Formen sich darstellen würden, wenn sie frei von allem kohlensauren Kalk krystallisirten. So viel ist mir aber allerdings wahrscheinlich, daſs alle dieselbe Bildungskraft besitzen, welche der kohlensaure Kalk zeigt, und daſs letzterer nur als wesentliches Beförderungsmittel der Krystallisation angesehen werden dürfe. Es scheint ein ähnliches Verhältniſs zwischen diesen Karbonaten vorhanden zu seyn, wie zwischen Schwefelzink, Schwefelkobalt, Schwefelkupfer etc. und Schwefeleisen. Es ist nämlich gar nicht daran zu zweifeln, daſs Zink, Kobalt, Kupfer etc. auf der Schwefelungsstufe, in welcher sie in der Zinkblende, im Spies- und Glanzkobalte, im Kupferkiese und Fahlerze etc. stehen, irgend eine aus der regelmäſsigen Form ableitbare Krystallgestalt darbieten würden, wenn sie für sich hinlängliche Krystallisationskraft besäſsen. An dieser fehlt es ihnen aber, und deshalb finden wir immer Schwefeleisen mit ihnen verbunden, das ihre Krystallisation befördert, ungeachtet es zuweilen nur einen sehr geringen Mengentheil ausmacht. Es läſst sich überhaupt gar nicht

Digitized by Google

verkennen, das die Substanz, welche hauptsächlich die Krystallform bestimmt, nicht immer die überwiegende ist. Kann man sich, um dieses zu beweisen, auch nicht mehr auf die Krystallisation der Gemische von Zink-Eisen- und Kupfervitriol berufen, so giebt es noch andere, welche diesen Einfluſs ausser Zweifel setzen, und selbst die Krystallisation jener Gemische von verschiedenen Sulphaten spricht einigermassen noch dafür, indem man doch annehmen muſs, daſs eine sehr kleine Menge des einen Sulphats zunächst zwar bloſs das stöchiometrische Verhältniſs des Wassergehalts, damit aber doch zugleich die Krystallform bestimme. Einen andern Beweis mag der Arragonit geben. Nach allen chemischen Untersuchungen, die wir über ihn besitzen, ist es immer das Wahrscheinlichste, daſs er als eine Verbindung des kohlensauren Kalks mit einer geringen, stöchiometrisch kaum bestimmbaren Menge kohlensauren Strontians betrachtet werden müsse. Nach meiner gegenwärtigen Ueberzeugung haben reiner kohlensaurer Kalk und reiner kohlensaurer Strontian, ob sie gleich in ihren secundären, aus dem Rhomboëder ableitbaren Formen bedeutende Verschiedenheit zeigen, doch eine und dieselbe Grundgestalt, und nur bei der Vereinigung jener Carbonate entsteht, indem sich die magnetischen Achsen auf eine eigenthümliche Weise ausgleichen, jene merkwürdige Form des Arragonits, die nicht mehr die gesechste Zahl der ähnlichen Flächen und die gedritte der gleichen magnetischen Achsen zeigt, wie sie das Rhomboëder erfodert, ob sie gleich aus der gemeinsamen rhomboëdrischen Grundform beider noch immer auf eine einfache Weise abgeleitet werden kann. Man mag indessen auch annehmen, daſs

Digitized by Google

der Arragonit eine von der seiner beiden Bestandtheile wesentlich verschiedene Form zeige, so spricht es immer dafür, daſs eine sehr geringe Menge einer Substanz den wesentlichsten Einfluſs auf die Krystallisation einer andern haben könne. Was würde man nun sagen, wenn Jemand, unbekannt mit der Form des reinen Kalkcarbonats aus der Mischung und der Krystallisation des Arragonits schlieſsen wollte, daſs der kohlensaure Kalk sich in derselben Form, wie im Arragonite zeigen werde, wenn er für sich allein krystallisirte?

Ich könnte noch mehr Gründe anführen, welche beweisen, daſs der überwiegende Bestandtheil nicht jederzeit auch der thätigste bei der Krystallisation sey, allein da bei unserer gegenwärtigen Untersuchung hierauf wenig ankömmt, so übergehe ich sie, und wende mich nun zu den übrigen Folgerungen, welche Herr D. *Mitscherlich* aus den angegebenen Thatsachen glaubt ziehen zu können.

Was erstlich die Vermuthung betrifft, daſs die Metalle des Eisens, des Kobalts, des Kupfers, des Mangans, des Zinks, des Nickels, des Talciums und des Calciums in Verbindung mit zwei Antheilen Sauerstoff eine und dieselbe Grundform besäſsen, so widerspricht ihr die Erfahrung, auch erfodert die Theorie, wie sich weiter unten ergeben wird, eine solche Annahme nicht.

Aus allen bisherigen Beobachtungen gehet hervor, daſs die Grundform der gediegenen Metalle regelmäſsig sey, allein wir finden bei einigen doch mehr oder weniger bedeutende Abweichungen von der Symmetrie dieser Form, und dieses scheint sich nach den magnetischen Eigenschaften jener zu richten. Es lassen

Digitized by Google

sich nämlich alle Metalle ihrem Magnetismus nach in drei oder vielleicht besser in vier Klassen theilen. Die einen sind durch positive magnetische Materie gebunden, wohin besonders diejenigen gehören, die mit Sauerstoff verbundene Säuren oder säurenartige Oxyde bilden, wie Arsenik, Spiesglanz. Die andern, wozu besonders die im oxydirten Zustande zur Alkalescenz neigenden zu rechnen sind, z. B. das Blei, verhalten sich negativ magnetisch, und diese beiden Klassen von Metallen scheinen durchaus keine andere, als vollkommen regelmäſsige Krystalle zu bilden, die besonders die Flächen des regelmäſsigen Oktaëders, des Würfels und des Rhombendodekaëders darbieten. Bemerkt man an ihnen ja Abweichungen in der Symmetrie, so bestehen diese doch blos darin, daſs sich die einen Flächen auf Kosten der übrigen vergrössern. Ausser diesen beiden Klassen giebt es aber auch noch eine dritte, welche an entgegengesetzten ähnlichen Theilen der Krystalle oder der krystallinischen Structur auch entgegengesetzte Polarität zeigt. Zu dieser Klasse gehört ganz sicher der Wismuth und das Tellur, letzteres wenigstens in seinen Verbindungen mit Gold und andern Metallen, so wie sie das Schrifterz und Blättererz darbietet. Wahrscheinlich muſs auch die von *Wollaston* beschriebene, aus Iridium und Osmium zusammengesetzte Substanz hieher gezogen werden. Alle diese Metalle zeichnen sich durch Mangel an Symmetrie in Aufsetzung der secundären Flächen aus, ungeachtet ihre Grundform ebenfalls regelmäſsig ist.

Dieser bisher ganz übersehene Unterschied der Metalle scheint in der That dieselben schärfer von einander zu sondern, als irgend ein bekannter, und nur dann würde er einigermaſsen zweideutig werden, wenn

manche Metalle ihre Polarität wechselten. Es möchte dieses aber mit Ausnahme des Kohlenstoffs bei keinem einzigen der Fall seyn; es sey denn, daſs äussere elektrische und magnetische Einwirkungen dabei ins Spiel kommen, welche von den ihm anstammenden magnetischen Eigenschaften wohl unterschieden werden müssen. Der Kohlenstoff kommt aber sowohl mit positiver als mit negativer magnetischer Materie vereinigt vor, und kann daher zum Repräsentanten einer vierten Klasse dienen.

Wie sich diese verschiedene Metalle in Absicht auf Krystallisation verhalten, wenn sie mit einem Antheile Sauerstoff verbunden sind, darüber lehrt die unmittelbare Beobachtung nicht viel. Das rothe Kupferoxydul ist vielleicht das einzige Oxyd der Art, welches wir im krystallisirten Zustande kennen, und dieses besitzt bekanntlich eine regelmäſsige Form. Es läſst sich vermuthen, daſs es auch bei den mehrsten übrigen Metallen der Fall seyn wird, und besonders können wir es für diejenigen mit Sicherheit annehmen, welche selbst auf der zweiten und dritten Oxydationsstufe diese Form noch nicht verlassen haben. Wenn irgend eine Ausnahme Statt findet, so möchten sie diejenigen Metalle machen, welche bei ihrer heterogenen Polarität schon im gediegenen Zustande keine Symmetrie in Aufsetzung der Flächen beobachten, da von der ungleichmäſsigen Gestalt der Uebersprung in die völlig unregelmäſsige am leichtesten ist.

In der Verbindung mit zwei Antheilen Sauerstoff entfernen sich offenbar schon mehrere Metalle von der regelmäſsigen Form. Für das Zinkoxyd beweisen es sowohl die Krystalle, welche die Natur liefert, als diejenigen, welche man unter den Hüttenproducten an-

trifft. Hinsichtlich der Talkerde ergiebt es sich aus ihren Verbindungen mit Thonerde im Spinell und mit Boraxsäure im Boracit; und dafs die Bildungskraft der Kohlensäure, in welcher der Kohlenstoff ebenfalls blos auf der zweiten Oxydationsstufe steht, sich nicht innerhalb der Gränzen der Indifferenz befinde, geht aus ihrer Verbindung mit regelmäfsig geformten Basen, z. B. mit Strontian, Baryt, Blei hervor, aus welcher eine unregelmäfsige Form entspringt. Warum den letztgenannten Oxyden eine indifferente formelle Kraft zugeschrieben werden müsse, habe ich schon an einem andern Orte gezeigt. Ausserdem wird das Mangan auf dieser Stufe der Oxydation von der Natur in regelmäfsigen Krystallen geliefert, und das Eisenoxydul verläfst diese Form nicht einmal, wenn es sich mit zwei Antheilen vollkommenen Eisenoxyds zum Magneteisenstein verbunden hat. Es bekommt aber dabei auf eine sehr ausgezeichnete, aber eben dadurch erklärliche Weise heterogene Polarität.

Bei einer Vereinigung mit drei Antheilen Sauerstoff scheinen sich nur einige der positiv magnetischen Metalle in der regelmäfsigen Form zu erhalten, wie besonders der weifse Arsenik, vielleicht auch das weifse Spiesglanzoxyd. Die Oxyde des Siliciums, des Argilliums, des Eisens, des Mangans sind dagegen bei diesem Grade der Oxydation offenbar von unregelmäfsiger Form. Bei noch höherm Grade derselben möchte wohl kein einziges Metall die regelmäfsige Form behaupten; wohl aber sehen wir, dafs der Stickstoff wegen des Gegensatzes der formenden Kraft, die zwischen der seinigen und der des Sauerstoffs besteht, selbst mit sechs Antheilen des letztern einen regelmäfsig gebildeten Körper darstellt.

Ergiebt sich aus diesen Thatsachen nichts weiter, so ist doch daraus vollkommen klar, dafs die Krystallgestalt der Oxyde eben so wenig, als manche andere ihrer Eigenschaften z. B. die Eigenschaft Säuren zu bilden, in einem genauen Verhältnifs zu den stöchiometrischen Antheilen von Sauerstoff stehe, dafs vielmehr auf sehr hohen Stufen der Oxydation noch regelmäfsige Formen, so gut wie auf der niedrigsten vorkommen, und dafs insbesondere von jenen acht Metallen dem Zinkoxyde uud der Talkerde eine unregelmäfsige, dem Eisen- und Manganoxydule dagegen eine regelmäfsige Form zugeschrieben werden müsse.

Auch in andern Fällen bemerken wir kein genaues Verhältnifs zwischen den stöchiometrischen Mengen und der Krystallisation. Das schwefeligsaure Kali hat z. B. dieselben Krystallisationsflächen, welche wir am schwefelsauren bemerken, obgleich dort der Schwefel blos mit zwei und hier mit drei Theilen Sauerstoff verbunden ist. Eben so wenig ändert sich die Lage jener Flächen, wenn man das Kali mit zwei Theilen Schwefelsäure verbindet, und ein saures schwefelsaures Kali darstellt. Und dafs es auch nicht immer auf das stöchiometrische Verhältnifs des Wassers hiebei ankomme, dafür spricht schon die Uebereinstimmung der Form des wasserfreien schwefelsauren Kalis mit der des wasserhaltigen schwefelsauren Ammoniaks. Hiermit will ich übrigens nichts weniger, als allen Einfluſs der stöchiometrischen Verhältnisse auf die Krystallisation leugnen; ich bin vielmehr davon vollkommen überzeugt, und habe in meinen Vorlesungen seit mehreren Jahren auf eine Menge solcher Uebereinstimmungen aufmerksam gemacht. Nur so viel will ich behaupten, dafs die Krystallisation nicht überall

mit den stöchiometrischen Verhältnissen in Parallele steht, und dafs die Aufstellung allgemeiner Sätze viel Umsicht erfodert.

Um nun auf den eigentlichen Gegenstand unserer Untersuchung wieder zurück zu kommen, so haben wir durch das bisher Gesagte die Meinung des Herrn Dr. *Mitscherlich*, dafs die Krystallform der oben genannten sieben schwefelsauren Salze im wasserfreien Zustande identisch sey, nicht völlig widerlegt, sondern nur sehr zweifelhaft gemacht, ob diese Erklärungsart die richtigere sey. Es sind in der That drei Hypothesen zulässig, welche anfangs, ohne Berücksichtigung anderer Beobachtungen, jene Thatsachen gleich gut zu erklären scheinen. Man kann nämlich fürs Erste annehmen, jene Salze besäfsen einerlei Grundform, und das Wasser modificire sie blofs, je nachdem es in gröfserer oder geringerer Menge beitrete. Oder zweitens, das Wasser ist es, welches in jenen Salzen die Grundform bestimmt, und diese wird nur durch die Art und die verhältnifsmäfsige Menge des erstern Bestandtheils zu dem letztern verschiedentlich abgeändert. Oder drittens: das Wasser und das Salz haben dieselbe primitive Gestalt, und die Art des letztern, so wie seine relative Menge bestimmt die secundäre. Da indessen aus dem früher Gesagten erhellt, dafs dem Wasser die Grundform des Kalkspaths zugeschrieben werden müsse, und da die Krystallisation des Bittersalzes offenbar beweiset, dafs hier jene Form zu Grunde liege, so kann man bei näherer Ueberlegung der ersten Hypothese keinen Beifall schenken, sonder mufs dem Wasser durchaus eine Rolle bei der Bildung jener Salzkrystalle zugestehen; und es fragt sich daher nur noch, ob nicht auch das Salz

dieselbe Grundform besitze, und daher gemeinschaftlich mit dem Wasser sie bestimme. Die Erfahrung lehrt in der That, dafs nicht nur wasserhaltigem, sondern auch wasserfreiem Salze die Grundform des Wassers zukommt, wie dem kohlensauren Kalk, dem salpetersauren Silber etc. Auch bin ich geneigt zu glauben, dafs in manchen wasserreichen Salzen, wie im Borax, die Form von beiden Bestandtheilen bestimmt werde. Hinsichtlich der genannten Salze ist mir dies aber nicht wahrscheinlich, worauf ich weiter unten noch einmal zurückkommen werde.

Wir haben so eben behauptet, dafs das Wasser die Grundform des Kalkspaths besitze und in den wasserreichen Salzen keine blofse Nebenrolle spiele; einige Umstände scheinen indessen dieser Annahme doch nicht sehr günstig zu seyn, und diese wollen wir jetzt näher kennen lernen.

Fürs Erste dürften diejenigen, welche der Hauy'schen Hypothese von Moleculen zugethan sind, einen bedeutenden Anstofs an der neuen Lehre deshalb nehmen, weil damit eine noch ungleich gröfsere Anzahl von Substanzen, die im Hauy'schen Sinne verschiedene Molekulen besitzen, aus derselben Grundform abgeleitet werden mufs. Gegen diese Anhänger der Hauy'schen Lehre dienen alle die Gründe, womit ich sie schon früher bestritten habe. Mit leichter Mühe könnte ich noch neue hinzufügen, und selbst von der angeführten Entdeckung des Hrn. D. *Mitscherlich* würde sich ein sehr bedeutender hernehmen lassen; allein es möchte uns dies jetzt zu weit abführen, und vielleicht auch von wenig Nutzen seyn, denn wer aus den bereits angeführten wichtigen Gründen sich nicht von

der Unwahrheit der Hauy'schen Voraussetzungen überzeugt hat, an dem ist auch zu zweifeln, daſs er durch die doppelte Anzahl sollte bekehrt werden. Ueberdies dürfte die Zahl der eifrigen Anhänger an *Hauy's* Theorie in Deutschland so groſs nicht seyn.

Eine weit wichtigere Einwendung gegen unsere Lehre scheint sich aus der Erfahrung hernehmen zu lassen. Die Krystallisation einiger sehr wasserreicher Salze ist nämlich durchaus nicht aus der Grundform des Wassers abzuleiten, wovon der Alaun das bekannteste Beispiel giebt. Die Grundform dieses Doppelsalzes, das 48 stöchiometrische Antheile Wasser enthält, ist nämlich unverkennbar regelmäſsig, und damit die absolute Unmöglichkeit gegeben, ihren Ursprung in der primitiven Form des Wassers oder in der des darin enthaltenen schwefelsauren Kalis und schwefelsauren Ammoniaks zu suchen. Allein, was man kaum glauben sollte, diese Thatsache, welche sogleich unsere Voraussetzung zu vernichten scheint, muſs gerade dazu dienen, sie in einem noch helleren Lichte zu zeigen. Es erklärt sich nämlich die regelmäſsige Form des Alauns vollkommen aus dem Umstande, daſs die Grundformen der Kali- und Ammoniaksulphate identisch sind, und aus der dem Wasser entgegengesetzten entspringen. Die Vereinigung dieser beiden Salze mit dem Wasser in gehöriger Menge zu einem krystallisirten Körper, müſste daher, wenn sie möglich wäre, wegen des Gegensatzes der bildenden Kräfte schon an sich, ohne allen Zusatz von schwefelsaurer Thonerde, eine regelmäſsige Form geben. Auf diese Weise wird dann auch klar, warum die Gestalt des Salzes, welches Hr. Dr. *Mitscherlich* aus der Verbindung von schwefelsaurem rothen Eisenoxyd mit

schwefelsaurem Kali und Wasser erzeugte, ebenfalls regelmäſsig ausfallen muſste.

Noch ein wasserreiches Doppelsalz von ähnlichen Natur ist dasjenige, welches aus der Verbindung von schwefelsaurem Kali oder schwefelsaurem Ammoniak mit den Sulphaten der Talkerde und (wie Hr. D. *Mitscherlich* gezeigt hat) auch der Oxyde des Kupfers, des Mangans, des Eisens, des Kobalts, des Zinks, des Nickels und des Cadmiums entsteht. Unserer Theorie zu Folge wird es wahrscheinlich, daſs dessen Krystallisation ebenfalls aus der regelmäſsigen Form ableitbar seyn müsse; und so verhält es sich auch, wiewohl die Symmetrie verloren gegangen ist, und zwar, wie es scheint, deshalb, weil die Sulphate der Talkerde, des Kupferoxyds und der übrigen ebengenannten Oxyde ebenfalls die dem Wasser entgegengesetzte Grundform besitzen, und daher schon einiges Uebergewicht über die Krystallisationskraft des Wassers äussern. Bei dem Bittersalz, dem Kupfervitriol und den übrigen metallischen Sulphaten verhält es sich dagegen im Zustand ihrer Reinheit auf die entgegengesetzte Weise: die überwiegende Menge Eises überwältigt ihre schwache Krystallisationskraft gänzlich. Das Gesetz der Krystallisation, nach welchem die Vereinigung verschiedener Stoffe erfolgt, scheint nämlich so ausgedrückt werden zu müssen: Wenn sich zwei verschiedene Materien in solcher Menge verbinden, daſs die Krystallisationskraft der einen der der andern das Gleichgewicht hält, so geben sie zusammen einen Krystall von einer Grundform, die zwischen beiden in der Mitte steht; hat aber die eine oder die andere hinsichtlich jener Kraft das Uebergewicht, so behält der daraus zusammengesetzte Körper die Grundform

Digitized by Google

des kräftigern. Auf geringern Stufen des Uebergewichts wird jedoch nur die Symmetrie gestört. Der Grad der Krystallisationskraft richtet sich nun ebenso wenig als der Grad der Acidität und Alkalescenz blofs nach der Menge des Stoffs, sondern er mufs bei jeder Substanz nach besondern Erfahrungen bestimmt werden. So scheint das schwefelsaure Ammoniak der Krystallisationskraft von einer gröfsern Menge Wasser das Gleichgewicht halten zu können, als das schwefelsaure Kali; indem wir in den eben erwähnten von ihnen gebildeten Doppelsalzen in den kalihaltigen vier Theile Wasser weniger, als in den ammoniakhaltigen finden; so wie denn auch das einfache schwefelsaure Ammoniak schon etwas Wasser aufnimmt, während es dem schwefelsauren Kali gänzlich abgeht.

So wäre denn die Richtigkeit unserer Ansicht durch die dargethanene Ungültigkeit des scheinbar wichtigsten Einwurfs nur noch mehr bestätigt. Auch wüfste ich in der That nicht, was man ihr ausserdem von Bedeutenheit entgegen setzen wollte. Einigen, an die bisherige Menge verschiedener Grundformen gewöhnt, möchte es vielleicht nicht einleuchten wollen, dafs die Zahl derselben so sehr eingeschränkt werden müsse, wie dies unsere Lehre allerdings erfodert. Allein, wenn wir von der Voraussetzung ausgehen, dafs die Natur zur Ausführung ihrer grofsen Plane immer den einfachsten Weg wählt, so bedarf es in der That nicht mehr als zweier Materien von entgegengesetzter formender Kraft, um eine zahllose Menge regelmäfsiger und unregelmäfsiger Krystallisationen zu erzeugen. Auch möchte man beinahe glauben, dafs die Natur sich damit begnügt, und sie uns in den Bestandtheides Wassers auf der einen, und in dem Stickstoff auf

Digitized by Google

der andern Seite gegeben habe. So wie sie in der atmosphärischen Luft, im Wasser und im starren Erdkörper die drei verschiedenen Arten des Zusammenhangs aller wägbaren Materie darstellte, eben so scheint sie bei Bildung der Erdkruste in den gröſsten Massen, aus welcher sie zusammengesetzt ist, ich meine im kohlensauren Kalke, im Quarze und seinen Verwandten, und im Kieselthone, den dreifachen Urtypus aller Krystallisation niedergelegt zu haben.

Giebt man zu, daſs alle Form blos von der Wirkung zweier entgegengesetzten Kräfte bedingt werde, so läſst sich das oben angeführte Gesetz sehr einfach darstellen. Es seyen die Formen zweier Substanzen von entgegengesetzter Krystallisationskraft in Rhomboëdern gegeben, so wird das Verhältniſs der Diagonalen der primitiven Rautenflächen in dem einen, wie A : B, in dem andern, wie B : A, angenommen werden können, und die ähnlichen Diagonalen der daraus entspringenden neuen Form werden sich verhalten, wie $\frac{AB}{\frac{1}{2}(A+B)} : \frac{BA}{\frac{1}{2}(B+A)}$ d. h. die Diagonale werden gleiche Gröſse erhalten, und es wird ein Würfel entstehen. Vereinigen sich gleiche rhomboëdrische Formen mit einander: ist z. B. das Verhältniſs jener Diagonalen bei beiden wie A : B, so werden die Diagonalen des neuerzeugten Rhomboëders in dem Verhältnisse, wie $\frac{AA}{\frac{1}{2}(A+A)} : \frac{BB}{\frac{1}{2}(B+B)}$ zu stehen kommen, d. h. sie werden unverändert bleiben. Eben so werden auch zwei regelmäſsige Formen bei ihrer Vereinigung wieder in einer regelmäſsigen zusammentreffen. Was wird aber entstehen, möchte man fragen, wenn sich eine regelmäſsige Form mit einer

unregelmäſsigen verbindet? Alsdann ist obiges Gesetz nicht anwendbar, sondern es wird, so wie es die Erfahrung lehrt, die regelmäſsige Gestalt sich so lange erhalten, als sie überwiegende Krystallisationskraft besitzt; erlangt hingegen die unregelmäſsig formende Kraft das Uebergewicht, so wird der neuerzeugte Körper seine Gestalt von dieser bekommen. Eine mittlere Form wird nie entstehen. Den Grund hiervon werde ich in meinen Ideen zu einem Systeme der Physik, die ich nächstens mittheilen dürfte, weiter aus einander setzen, wobei sich dann ergeben wird, daſs in diesem Falle eigentlich gar keine Ausnahme von obigem Gesetz Statt findet.

Was dem angegebenen allgemeinen Gesetz zum groſsen Vortheil gereicht, ist nun dies, daſs es bei seiner Einfachheit überall anwendbar ist, und genügende Resultate liefert. Dagegen läſst sich bei Annahme mehrerer unregelmäſsigen Grundformen jenes Gesetz im Allgemeinen zwar auch aufstellen, allein da hier, wenn z. B. die gegebenen Grundformen beide rhomboëdrisch wären, es sich häufig treffen würde, daſs jene Diagonale in beiden eine verschiedene Gröſse besäſsen, in der einen sich z. B. wie A : B, in der andern wie C : D verhielten, so würden denn beide zu einem neuen Rhomboëder sich verbinden, in welchem jene Dimensionen in dem Verhältnisse von $\frac{AC}{\frac{1}{2}(A+C)} : \frac{BD}{\frac{1}{2}(B+D)}$ ständen. Um dieses neu erzeugte Rhomboëder zu berechnen, würde es gewöhnlich zur Addition zwei verschiedener irrationalen Wurzelgröſsen kommen, und dadurch schon die gehörige Schärfe verloren gehen. Nimmt man nun, wie bisher, vollends an, daſs die Grundform nicht immer von ei-

Digitized by Google

nerlei Gattung, sondern bald rhomboëdrisch, bald oktaëdrisch, bald prismatisch und wer weiſs, wie noch, gestaltet sey, so wird die Anwendung jenes Gesetzes fast unmöglich gemacht. Ueberdies entspringt noch eine, kaum zu hebende Schwierigkeit daraus, daſs besonders da, wo deutliche Blätterdurchgänge fehlen, sich kaum ein Princip aufstellen läſst, nach welchem man die primitive Form bestimmen könnte. Man wird daher bei den bisherigen Voraussetzungen alle Hoffnung aufgeben müssen, jemals zur Anwendung solcher allgemeinen Gesetze zu gelangen.

Bei unserer Voraussetzung fallen alle diese Schwierigkeiten weg, und wir werden annehmen können, daſs, so wie jeder chemische Proceſs blos das Spiel zweier entgegengesetzten Kräfte ist, und nicht jeder Körper eine besondere Art von Elektricität besitzt, auch alle Krystallisation blos durch die Thätigkeit von zwei entgegengesetzten bildenden Kräften bewirkt wird. Keiner Substanz ist eine besondere, von dieser absolut verschiedene formende Kraft gegeben, sondern jede, bei der es nicht zur Indifferenz, d. h. zur Regelmäſsigkeit der Form gekommen ist, folgt entweder der *positiv* formenden Kraft des Wassers, oder der *negativ* formenden des Stickstoffs, wenn es anders erlaubt ist, die nicht ganz schicklich gewählten Ausdrücke von positiv und negativ auch hier anzuwenden.

Ausser dem Gewinn, den unsere Lehre auf diese Weise schon dadurch bringt, daſs sie die Theorie der Krystallisation auf das einfachste Princip zurückführt, wird sie bei gröſserer Ausbildung auch noch einen sehr bedeutenden dadurch gewähren, daſs sich vermittelst ihrer die durch die verschiedenen Goniometer gefundenen Resultate aufs genaueste werden be-

Digitized by Google

richtigen lassen. Sie verspricht einigermaſsen in dieser Hinsicht das für die genauere Bestimmung der Winkel der Krystalle zu leisten, was die Stöchiometrie zur Berichtigung der Resultate der chemischen Analyse genutzt hat. Weder die chemische Zerlegung der Körper, noch die praktische Goniometrie der Krystalle werden je zu der Vollkommenheit gelangen, daſs man die kleinsten Unterschiede finden könnte, sondern diese müssen sich blos aus einer richtigen Theorie ergeben. Zum Beweise mag die Thonerde dienen. Unsere Theorie zeigt, daſs sie der Form des Wassers folge, und daſs das primitive Rhomboëder des Corunds aus dem primitiven Rhomboëder des Kalkspaths am einfachsten durch das Gesetz ⁶Ė⁶ abgeleitet werde. Die Einfallswinkel der primitiven Rautenflächen werden sodann 93° 52′ und 86° 4′ betragen. *Hauy* giebt diese Winkel zu 93° 22′ und 86° 38′ an; nach des Grafen *Bournon* Messung betragen sie 94° und 86°. *Philipps* bestimmt sie nach sehr genauen Messungen mittelst des Reflexionsgoniometers zu 93° 56′ und 86° 4. Man hat also bei den sorgfältigsten Messungen blos um 4 Minuten geirrt.

Auch dadurch wird unsere Lehre sehr nützlich werden, daſs sie eine richtigere Ansicht von dem Verhältnisse giebt, in welchem die Krystallisation zur Mischung steht, worum es besonders bei vielen mineralogischen Substanzen sehr Noth thut. Ich will als Beispiel nur diejenigen anführen, die man sonst unter dem Namen der Zeolithe zusammen faſste. Bei vielen derselben wird ohne Zweifel die Form vom Wasser bestimmt, und ob sich das Mineral als Blätterzeolith, als Strahlzeolith, als Ichthyophthalmit, als Mesotyp u. s. w. gestaltet, möchte hauptsächlich von dem stöchio-

Digitized by Google

metrischen Verhältnisse des Wassers zu den übrigen Bestandtheilen abhängen. In dem mit den Zeolithen so nahe verwandten Analcim scheint dagegen die Krystallisationskraft des Wassers ihren vollkommnen Gegensatz in der des Kieselkalis, des Kieselnatrons und des Kieselkalks gefunden zu haben, und es ist daher die regelmäſsige Form des Kieselthons hervorgetreten.

In einigen andern Aufsätzen werde ich die Beschreibung der Krystallisation verschiedener Substanzen mittheilen, die zur Erläuterung des bisher Gesagten dienen können.

Digitized by Google

Ueber

Elektromagnetismus.

Den Lesern dieser Zeitschrift sind wir Berichte schuldig von den Arbeiten mehrerer Physiker über diese wichtige Materie. Die umständlichste Abhandlung, welche bisher über diesen Gegenstand geschrieben wurde, rührt vom Herrn *Ampère* her. Herr *Ampère* aber hat die Sache dadurch weitläuftig gemacht, daſs er eine einfache Folgerung, welche aus *Oersted's* Entdeckung abgeleitet werden kann, gleichsam als neue Entdeckung an die Spitze stellte und daraus umgekehrt die von *Oersted* aufgefundenen Thatsachen durch künstlich ersonnene Bewegungen des elektrischen Fluidums (wobei ihn *Oersted's* Spiralen leiteten) zu erklären sich bemühte. Wir werden gelegentlich auf diese Theorie zu sprechen kommen, und die Versuche prüfen, auf welche sich Herr *Ampère* bezieht.

Wichtiger scheint es uns die Leser zunächst mit einer Abhandlung bekannt zu machen, welche *Seebeck* schon am 14. Dec. der Berliner Akademie vorlegte und woraus derselbe die Gefälligkeit hatte für diese Zeitschrift einen kurzen Auszug mitzutheilen.

Hieran solle sich einiges reihen aus der Schrift eines um die Lehre von der Elektricität besonders verdienten Naturforschers über denselben Gegenstand.

Digitized by Google

I.

Auszug

aus einer Abhandlung, welche in der Sitzung der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom 14. Dec. 1820. vorgetragen wurde

vom

Dr. *Seebeck*.

— Es sey abcd Fig. 1. der Durchschnitt eines die galvanische Kette schliessenden von Norden nach Süden gerichteten Kupferstabes, dessen Zinkpol gegen Süden, der Kupferpol gegen Norden liegt.

Stahlnadeln an diesem Kupferstabe gestrichen werden folgendermaſsen magnetisch. Wird die Nadel in der Richtung von a nach b (also auf der oberen Fläche des Stabes von O nach W) gestrichen, so erhält das Ende, mit welchem zu streichen aufgehört worden, den Südpol oder + M, (wenn wir nämlich den Nordpol der Erde mit + M und den Südpol mit — M bezeichnen, wo dann der Südpol der Nadel mit + M wird bezeichnet werden müssen). Wird die Nadel von b nach a gestrichen, so erhält das Ende, mit dem zu streichen aufgehört worden, den Nordpol.

Unterhalb des Stabes ist es umgekehrt; durch Streichen von O nach W erhält dies Ende der Nadel den Nordpol, und von W nach O den Südpol. Wird eine Nadel an der Ostseite des Stabes von c nach a (also aufwärts) gestrichen, so erhält das Ende, welches den Stab zuletzt berührte, den Südpol; — an der Westseite aufwärts von d nach b gestrichen, er-

hält es den Nordpol. Die Nadel an der Ost- und Westseite abwärts gestrichen, erfolgt das entgegengesetzte.

Wie sich die Nadeln in den Zwischenrichtungen verhalten, zeigt Fig. 2. — Ob der schliefsende Stab rund oder viereckig ist, ist gleichgültig. Auch braucht man bei stark wirkenden Säulen oder einfachen Ketten die Stahlnadeln nicht auf dem Stabe selbst zu streichen, sie werden schon in einigem Abstande darüber hergeführt, auf die angegebene Weise magnetisch.

Hieraus geht hervor, dafs wenn man bei dieser Lage der Pole der Säule eine Stahlnadel um den schliefsenden Stab in der Richtung OZWCO Fig. 3 im Kreise herum führt, das Ende der Nadel, mit dem man zu streichen aufhört, jedesmal den Südpol erhalten wird, bei welchem Punkte des Stabes man auch aufhören mag. Wird dagegen die Nadel in der Richtung WZOCW herumgeführt, so erhält dies Ende den Nordpol. Versuche haben dies bestätigt. Jeder *Punkt* des Stabes ist also N und Südpol zugleich, (z. B. a in Fig. 1.) und keines von beiden ausschliefsend. Wo er den Südmagnetismus erregt, ist er als Nordpol, und wo er den Nordmagnetismus erregt als Südpol anzusehen. Es giebt also am ganzen schliefsenden Stabe nirgends feste Pole, oder einzelne Stellen an welchen entweder + M oder — M im Uebergewicht vorhanden wäre, — nirgends einen feststehenden magnetischen Kern. Ein polarer magnetischer Gegensatz zweier entgegengesetzter Punkte am schliefsenden Stabe, oder in dessen Atmosphäre ist also nur dadurch begründet, dafs die Richtung des durch die Action der Säule erregten Magnetismus entgegengesetzt ist,

Digitized by Google

dafs + M nach der einen Seite und — M nach der entgegengesetzten zu gerichtet ist. —

Wenn wir nun bei der angegebenen Lage des schliefsenden Stabes die Nadeln in der Richtung O Z W C O herumführend + M am zuletzt berührenden Ende erhielten, so mufs + M in und um den Stab die entgegengesetzte Richtung haben. Gleiches gilt für — M.

Aus diesem allen geht nun hervor, dafs eine magnetische Atmosphäre innerhalb und ausserhalb des Stabes um eine mitten durch den Stab gehende *Achse*, welche als eine mathematische Linie gedacht werden mufs, schwebt, und dafs in dieser Atmosphäre + M die Richtung W Z O C W Fig. 4 und — M die Richtung O Z W C O hat, wenn die — E Seite des schliefsenden Stabes in Süden und die + E Seite im Norden liegt.

Man kann dies Verhältnifs auch so darstellen. Jeder *Punkt* in der cylindrischen magnetischen Atmosphäre, welche den Stab erfüllt und umgiebt, ist + M und — M zugleich, nach der einen Seite zu + nach der anderen —; so dafs also auch alle von der *Achse* des Stabes ausgehende Radien in der perpendikulär auf dem Längendurchmesser des schliefsenden Stabes stehenden Ebene nach der einen Seite zu als + M, nach der anderen als — M anzusehen sind.

Die Richtung der beiden Magnetismen bleibt immer dieselbe, welche Lage gegen die Weltgegenden man auch der Batterie gebe, nur die Bezeichnung der Richtungen mufs dann aus leicht einzusehenden Gründen verändert werden; und also wird man, wenn der Kupferpol der einfachen Kette in S und der Zinkpol

Digitized by Google

des kräftigern. Auf geringern Stufen des Uebergewichts wird jedoch nur die Symmetrie gestört. Der Grad der Krystallisationskraft richtet sich nun ebenso wenig als der Grad der Acidität und Alkalescenz bloſs nach der Menge des Stoffs, sondern er muſs bei jeder Substanz nach besondern Erfahrungen bestimmt werden. So scheint das schwefelsaure Ammoniak der Krystallisationskraft von einer gröſsern Menge Wasser das Gleichgewicht halten zu können, als das schwefelsaure Kali; indem wir in den eben erwähnten von ihnen gebildeten Doppelsalzen in den kalihaltigen vier Theile Wasser weniger, als in den ammoniakhaltigen finden; so wie denn auch das einfache schwefelsaure Ammoniak schon etwas Wasser aufnimmt, während es dem schwefelsauren Kali gänzlich abgeht.

So wäre denn die Richtigkeit unserer Ansicht durch die dargethanene Ungültigkeit des scheinbar wichtigsten Einwurfs nur noch mehr bestätigt. Auch wüſste ich in der That nicht, was man ihr ausserdem von Bedeutenheit entgegen setzen wollte. Einigen, an die bisherige Menge verschiedener Grundformen gewöhnt, möchte es vielleicht nicht einleuchten wollen, daſs die Zahl derselben so sehr eingeschränkt werden müsse, wie dies unsere Lehre allerdings erfodert. Allein, wenn wir von der Voraussetzung ausgehen, daſs die Natur zur Ausführung ihrer groſsen Plane immer den einfachsten Weg wählt, so bedarf es in der That nicht mehr als zweier Materien von entgegengesetzter formender Kraft, um eine zahllose Menge regelmäſsiger und unregelmäſsiger Krystallisationen zu erzeugen. Auch möchte man beinahe glauben, daſs die Natur sich damit begnügt, und sie uns in den Bestandtheiles Wassers auf der einen, und in dem Stickstoff auf

Digitized by Google

der andern Seite gegeben habe. So wie sie in der atmosphärischen Luft, im Wasser und im starren Erdkörper die drei verschiedenen Arten des Zusammenhangs aller wägbaren Materie darstellte, eben so scheint sie bei Bildung der Erdkruste in den gröfsten Massen, aus welcher sie zusammengesetzt ist, ich meine im kohlensauren Kalke, im Quarze und seinen Verwandten, und im Kieselthone, den dreifachen Urtypus aller Krystallisation niedergelegt zu haben.

Giebt man zu, dafs alle Form blos von der Wirkung zweier entgegengesetzten Kräfte bedingt werde, so läfst sich das oben angeführte Gesetz sehr einfach darstellen. Es seyen die Formen zweier Substanzen von entgegengesetzter Krystallisationskraft in Rhomboëdern gegeben, so wird das Verhältnifs der Diagonalen der primitiven Rautenflächen in dem einen, wie A : B, in dem andern, wie B : A, angenommen werden können, und die ähnlichen Diagonalen der daraus entspringenden neuen Form werden sich verhalten, wie $\frac{AB}{\frac{1}{2}(A+B)} : \frac{BA}{\frac{1}{2}(B+A)}$ d. h. die Diagonale werden gleiche Gröfse erhalten, und es wird ein Würfel entstehen. Vereinigen sich gleiche rhomboëdrische Formen mit einander, ist z. B. das Verhältnifs jener Diagonalen bei beiden wie A : B, so werden die Diagonalen des neuerzeugten Rhomboëders in dem Verhältnisse, wie $\frac{AA}{\frac{1}{2}(A+A)} : \frac{BB}{\frac{1}{2}(B+B)}$ zu stehen kommen, d. h. sie werden unverändert bleiben. Eben so werden auch zwei regelmäfsige Formen bei ihrer Vereinigung wieder in einer regelmäfsigen zusammentreffen. Was wird aber entstehen, möchte man fragen, wenn sich eine regelmäfsige Form mit einer

Digitized by Google

Declination westlich bleibt, desto früher tritt der Nullpunkt ein, und über dieser hinaus östliche Declination. — Zieht man durch alle diese Nullpunkte, wo die Nadel in verschiedenen Höhen über dem Stabe sich wieder in den magnetischen Meridian stellt, eine Linie so erhält man eine Curve, welche eine Hyperbel zu seyn scheint; s. Fig. 6, wo die mit + und — M bezeichneten Linien, die Stellungen der Nadel angeben. Nur innerhalb dieser Curve finden wir westliche Declination, ausserhalb derselben dagegen überall östliche; die westliche Declination ist also auf einen viel kleinern Raum beschränkt als jene.

Woher nun diese Curve der Nullpunkte?

Sie wird folgendermaſsen abzuleiten seyn. Hat die magnetische Atmosphäre um den schlieſsenden Stab eine einfache Richtung, + M nach der einen Seite und — M nach der entgegengesetzten Seite zu, wie ich oben glaube erwiesen zu haben, so kann diese Curve nur durch Einwirkung einer zweiten magnetischen Atmosphäre erzeugt werden. Diese ist hier in der oberen Metallplatte, der Zinkplatte zu suchen. Durch andere Versuche, welche ich hier übergehen muſs, habe ich mich überzeugt, daſs sie wirklich bei dieser Art der Schlieſsung der ganzen Länge nach und parallel dem Stabe ab magnetisch wird. — Ist dies; so wird auch die magnetische Atmosphäre des Stabes auf die der Platte einwirken, und die entgegengesetzte Hyperbel unterhalb der Platte zu suchen seyn. Es wird ferner eine Kette, welche mit einem bügelförmigen Metalldrath geschlossen wird, wie Fig. 7. darstellt, die Einwirkung zweier magnetischen Atmosphären auf einander noch leichter und entscheidender darstellen, indem durch die Einwirkung der

Atmosphäre des oberen Drathes in die des unteren, an diesem dieselbe Curve wird entstehen müssen, als am oberen durch Einwirkung der Atmosphäre des unteren Drathes. Auch wird, wenn diese Erklärung richtig ist, die Curve sich verändern müssen, wenn man die Dräthe weiter von einander entfernt. Der Versuch hat dies auf das vollkommenste bestätigt. Fig. 8. stellt die Resultate desselben dar, und dient zugleich zur Erklärung dieser Erscheinung.

Um den oberen Theil des Drathes, um A, hat + M die Richtung W Z O C W, also — M die entgegengesetzte. Um den unteren Theil des Drathes, um B, dagegen hat + M die Richtung O Z W C O, und — M die entgegengesetzte. Zwischen den Dräthen A und B haben mithin die magnetischen Atmosphären beider die gleiche Richtung, + M von beiden ist nach W und — M nach O gerichtet; die Nadel wird hier also nach O decliniren. Die Wirkung auf die Magnetnadel wird hier zugleich doppelt so groſs seyn müssen, als an demselben Orte bei einem einfach schlieſsenden Stabe, wenn es eine Art der Schlieſsung gäbe, wo alle Wirkung einer zweiten magnetischen Atmosphäre gänzlich ausgeschlossen werden könnte. — Oberhalb A und unterhalb B Fig. 8. (wo bei der Construction wie in Fig. 7. die Declination westlich ist) wird dagegen die Wirkung geschwächt seyn müssen; denn oberhalb A, wo + M von A die Richtung W Z O hat, greift die Atmosphäre von B ein, dessen + M die Richtung O Z W hat, also in entgegengesetztem Sinne wirkt. Es ist leicht einzusehen, daſs es für jeden Abstand von dem Mittelpunkte des Drathes A oberhalb Punkte geben müsse, wo + M der

oberen und — M der unteren Atmosphäre einander das Gleichgewicht halten müssen, und eben so auf der anderen Seite — M der oberen und + M der unteren Atmosphäre; es wird also eine Declinationsnadel in diesen Punkten weder östlich noch westlich von der Richtung, welche sie durch den Erdmagnetismus erhält, abgelenkt werden können. Eine Linie durch diese Nullpunkte gezogen, wird eine Curve bilden müssen, deren Scheitelpunkt in den Mittelpunkt von A fällt. Denn es müssen die auf die Magnetnadel, an einem gegebenen Punkte, wirkenden Kräfte als in den Tangenten der sich durchschneidenden Kreise gedacht werden; es wird daher, wenn gleich die magnetische Kraft von A in dem ihm näher liegenden Durchschnittspunkte der beiden Kreise gröſser ist, als die Kraft von dem entfernteren B an jenem Punkte, doch nicht so stark auf eine nur in der Horizontalebene bewegliche Nadel, wie die gewöhnlichen Declinationsnadeln sind, wirken können, wenn die Richtung jener Kraft der vertikalen nahe kommt; es wird also die obwohl schwächere, doch der Richtung der Horizontalebene näher kommende, Kraft ihr das Gleichgewicht halten, und an anderen Stellen sogar das Uebergewicht haben können. — Unterhalb B wird aus gleichen Gründen eine entgegengesetzte Curve entstehen müssen, und nur innerhalb der Curven über A und unter B wird bei der in Fig. 7. angegebenen Lage der Kette westliche Declination statt finden können; in dem ganzen übrigen Raum zwischen diesen Curven von A und B wird die Declination östlich seyn müssen.

Diese Curven sind veränderlich; sie sind weiter, e weiter A und B von einander abstehen, sie werden

Digitized by Google

enger, je näher A und B einander gerückt werden. Auch die Verschiedenheit der Form von A und B scheint auf die Curven Einfluſs zu haben.

Daſs diese Curven der Indifferenzpunkte für die Declinationsnadel nicht zugleich die für die Inclinationsnadel bei dieser Lage der Dräthe seyn können, ist aus dem Vorhergehenden leicht einzusehen. Wo man hier keine Declination hat, findet Inclination Statt. Gleiche entgegengesetzten Curven durch die Indifferenzpunkte der Inclinationsnadeln wird man erhalten, wenn dem schlieſsenden Bügel ab Fig. 7 eine horizontale Lage gegeben wird, so daſs a im Osten und b im Westen zu liegen kommt, oder umgekehrt.

In Fig. 5 und 7 habe ich zugleich die Richtungen der sich in dem schlieſsenden Stabe ausgleichenden Elektricitäten angegeben. + E ist nach dem positiven Metall (dem Zink) zu, und — E nach dem negativen Metall (dem Kupfer) zu gerichtet. Die Ausgleichung von + E und — E im schlieſsenden Stabe ist die Bedingung der Erregung des Magnetismus in und um demselben. Magnetismus ist nicht Elektricität und Elektricität nicht Magnetismus. Diesen haben wir durch die Entdeckung *Oersted's* in einer neuen Form kennen gelernt, wie sich aus allem, was hier angeführt worden, ergiebt. —

Die Intensität des Magnetismus in der galvanischen Kette, und die Ausdehnung der magnetischen Atmosphäre, hängen ab von der Stärke des chemischen Processes und von der Gröſse der Metallflächen, welche der chemischen Action ausgesetzt sind. Die magnetische Spannung in dem die Kette schlieſsenden Metall ist (wenigstens in so fern sie sich an der Declinationsnadel manifestirt,) um so gröſser, je kleiner

dessen Oberfläche ist, alle übrigen Umständen gleich gesetzt.

Z. B. ein Plattenpaar von $5\frac{1}{3}$ □ Fuſs, geschlossen mit einem Metallstab von $3\frac{1}{2}$ Lin. Durchmesser gab

		oberhalb	16° westl. Declination,
ein Metallstreifen $3\frac{5}{6}$ Zoll breit	—	9°	— —
ein Metallstreifen $12\frac{7}{8}$ Zoll breit	—	$2\frac{1}{2}$	— —
eine Metallplatte 2 Fuſs breit	—	0°	mitten auf der Platte.

Von der Einwirkung der chemischen Action auf die magnetische Spannung im schlieſsenden Drathe giebt folgender Versuch einen Beweis. Eine Kupferzelle mit einer in der Mitte in einem starken und bügelförmig gebogenen Metalldrath schwebenden Zinkplatte, gefüllt mit 336 Kub. Zoll Wasser, welchem nach und nach Schwefelsäure von 1,845 specif. Gew. zugegossen wurde; gab folgende Declinationen an der innerhalb des Bügels stehenden Declinationsnadel.

Digitized by Google

Wasser.	Schwefelsäure.	Declination.
336 Kub. Zoll.	keine	5°
— — —	1 Kub. Zoll.	53°
— — —	2 — —	63°
— — —	3 — —	70°
— — —	4 *) — —	73°
— — —	6 — —	77°
— — —	8 — —	80°
— — —	12 — —	82½°
— — —	16 — —	84°
— — —	20 — —	85½°
— — —	28 — —	85½°

Concentrirte Schwefelsäure wirkt nur schwach auf den Zink; die magnetische Spannung einer Kette von Silber, Zink, und oben angeführter Schwefelsäure war gleichfalls höchst schwach. Hier wurde nun Wasser hinzu gegossen; sogleich nahm die Declination zu, und wuchs in demselben Verhältnifs wie die chemische Action.

Mit der oben erwähnten einfachen Kette, deren in chemischer Action befindliche Flächen 2,4 □ Fufs betrugen, wurde versucht, ob der die Kette schliefsende Kupferstab auch wohl Eisen zu tragen im Stande sey. Der Stab war viereckig und jede Seitenfläche 4½ Lin. breit. Er wurde mit zwei eben so breiten

*) Von hier an wurde so viel von der Flüssigkeit aus der Zelle genommen, als Säure hinzu gegossen wurde.

und 5 Zoll langen Schienen von weichem Eisen, welche kleine Stollen hatten, in der Art armirt, wie man Magnetsteine zu armiren pflegt. So vorgerichtet trug der Kupferstab an den Stollen einen Anker von weichem Eisen, dessen Gewicht 2 Drachmen und 10 Gran betrug, doch nur so lange als die Kette geschlossen war.

Alle diese Versuche sind in den Monaten September, October und November vorigen Jahrs angestellt.

Berlin den 5ten Mai 1821.

II.

Auszüge aus der Schrift:

„Umrisse zu den physischen Verhältnissen des vom Herrn Professor Oersted *entdeckten elektrochemischen Magnetismus skizzirt von* P. Erman. *Berlin 1821.“*

nebst einigen Zusätzen

von

Dr. I. S. C. Schweigger.

Der Zweck dieser schon seit dem Monate Mai publicirten Schrift ist, die neu entdeckten elektrochemischen Erscheinungen anzureihen an die bisher bekannten. Man stellt sich leicht vor, daſs der sinnreiche Entdecker der merkwürdigen Verschiedenheit, welche unter den elektrischen Leitern, namentlich der unvollkommenen, hinsichtlich auf bipolare, oder unipolare Leitung stattfindet, von dieser Seite durch *Oersted's* Entdeckung einer *magnetischen Bipolarität*

vollkommener Leiter wird zu Betrachtungen eingeladen worden seyn.

„Je mehr (heiſst es S. 50) die Leitungsfähigkeit eines Leiters zunimmt, je undeutlicher wird seine Bipolarität; am Ende verschwindet sie ganz, so daſs bei einem *metallenen* Leiter durchaus keine Spur davon wahrnehmbar ist. — Weil wir aber an seinen *Längendimensionen*, wo wir ausschlieſslich suchten, den elektrischpolaren Gegensatz nicht mehr nachweisen konnten, sagten wir *damals*, sein Zustand sey alsdann Null E, ohne doch begreifen zu können, wie o E am Leiter seyn könne, gerade während der ungestümste Gegensatz beider Thätigkeiten durch ihn und an ihm bedingt wurde. *Oersted* hat uns den Staar gestochen; er hat gezeigt, *wie viel* daran fehlt, daſs der schlieſsende Leiter o E sey; er hat gezeigt, daſs an jedem Puncte seiner Longitudinal Dimension der ganze Gegensatz zugleich da ist, und zwar mit einer Spannung, die zu erwarten ist, wenn zwei so nahgerückte und so kräftig sich Anziehende doch unaufhörlich getrennt bleiben müssen. Daſs *Oersted* von der Magnetnadel ablas, was uns noch kein Elektrometer angegeben hat, es sey weil wir es nicht gehörig befragt haben, oder vielleicht weil es dieses nicht mehr angeben *kann;* daſs ihm vorbehalten war, zuerst die Umwandlung der Elektricität in ein x, oder in dem Magnetismus selbst zu erblicken, ist nebenbei ein ganz überschwenglicher Glückswurf; in den nächsten tausend Jahren wird so leicht keiner einen ähnlichen thun.“

„Wenn also eine elektrische Bipolarität bei dem metallenen Bogen der Kette physisch entstehen soll durch eine bestimmte Beziehung auf ihre zwei Pole

(das positive und negative Metall) und wenn zugleich diese Bipolarität *faktisch* verschieden ist von der longitudinalen: so kann diesen gleichsam widersprechenden Bedingungen nur durch die Construction einer *diagonaloiden* Polarisation Genüge geleistet werden."

Wie sich der Verfasser die *diagonaloide Polarisation* denkt, müssen wir den Leser bitten, in der Schrift selbst nachzulesen, deren Tendenz blos zu bezeichnen hier die Absicht seyn kann und darf.

Blos folgendes heben wir noch hervor:

„Eine Zambonische sogenannte trockene Säule von 12000 Paaren giebt solche elektrische Divergenzen, daſs sie durch kein Goldblatt-Elektrometer, ja durch kein Strohhalm-Elektrometer gemessen werden kann, wegen des augenblicklichen Anschlagens an die Wände; sie zeigte mir aber keine Spur von magnetischer Wirkung. Nach unserer Ansicht erklärt sich dieses vollkommen; denn wenn die wesentlichste und ursprünglichste Bedingung aller Erfolge in dem Uebergange liegt vom Longitudinal-Bipolaren zum Transversal-Bipolaren, und dieser Uebergang wiederum die Bedingung ist des Chemismus, so war dieses zu erwarten. Eben so fand ich, daſs die an sich wirksamste Kette diese Eigenschaft augenblicklich verliert, wenn man ein Element von *longitudineller Unipolarität* einführt; die hydrogenisirte Flamme z. B. in den Kreis aufgenommen, hemmt augenblicklich jede magnetische Wirkung und in der That fällt bei dieser Zusammenstellung aller Chemismus weg, weil + E nicht mehr zu − E gelangt mit der reciprok-gleichen Intensität, die wir durch Construction des *diagonaloiden* Leiters denkbar finden und wie es scheint, nur durch diese."

Digitized by Google

Noch will ich auch die interessante Bemerkung hervorheben: „dafs der stärkste Magnet die Polari„sation der schwächsten Kette nicht umzukehren ver„mag“, was auch mit meinen Erfahrungen vollkommen übereinstimmt. Gelänge eine solche Umkehrung unter gewissen noch aufzufindenden Bedingungen, so würde dadurch wahrscheinlich auch der chemische Procefs gestört oder umgekehrt werden. Und allerdings ist diefs ein Ziel, wornach wir zu streben haben, nämlich: Einflufs zu gewinnen durch den magnetischen auf den chemischen Procefs, was am Ende doch nothwendig gelingen mufs. Vortrefflich sagt *Erman* S. 11:

„Wer hätte uns vor einigen Monaten gesagt, dafs der Chemiker die abnehmende Intensität eines Auflösungs-Processes von der Boussole ablesen würde! und doch ist es so; denn schon der Wollastonsche Apparat von einem silbernen Fingerhut voll Säure und einem Streifen Zink, der darin taucht, wirkt entschieden auf eine Boussolennadel von geringer Masse und die Grade ihrer Abweichungen bilden mit den eintretenden Graden der Sättigung zwei entgegengesetzte Reihen, deren Gesetz gefunden werden *kann* und *mufs*, um das magnetische Galvanoskop in ein Galvanometer zu verwandeln und hiemit einen Riesenschritt der Chemie zu bedingen.“

Zum Schlusse aber mufs, was *Erman* als *Nachtrag* seiner interessanten Schrift beifügt, hier noch vollständig beigebracht werden:

„Selbst ein Irrthum hätte einigen Werth, wenn er ganz von einem Stück und aus einem Gufs wäre. Um den vorliegenden Blättern wenigstens diese Art von Interesse zu sichern, und um die Umrisse aus

dem unverrückten Augenpunkte frei zu entwerfen, aus welchen ich den Gegenstand geprüft wissen möchte, hatte ich mich bis hierher dem wahrlich nicht geringen Zwange unterworfen, jede schriftliche und mündliche Mittheilung über den chemischen Magnetismus vor der Hand möglichst streng zu vermeiden.

Ueberraschender und angenehmer konnte diese freiwillige Kontumaz nicht unterbrochen werden, als durch den mir durch Herrn *Poggendorff* so eben mitgetheilten *Condensator*, und ich kann nicht über mich gewinnen, diesen Bogen abgehen zu lassen, ohne eine vorläufige Ankündigung dieses höchst wichtigen Gegenstandes. Herrn *Poggendorff*, der eine der köstlichsten Zierden ist für die Hörsäle und für das Laboratorium der hiesigen Universität, führte eine sehr consequente und durchdachte Prüfung des elektrochemischen Magnetismus, Schritt vor Schritt zu den Mitteln diese Thätigkeits-Aeusserungen in und durch sich selbst zu verstärken. Dieses gelang ihm in dem Grade, daſs ich so eben sehe, wie ein Plattenpaar kaum 4 Linien Oberfläche mit verdünnter Säure Abweichungen gab von 25 — 30 Grad; Davysche Ketten von Säuren und Basen bei ganz geringen Dimensionen, geben die entschiedensten Abweichungen, Kupfer und Zink mit destillirtem Wasser, giebt eine nicht zu verkennende Sollicitation, schon Brunnenwasser wirkt ganz entschieden; der zarteste aller Versuche, der Humbold'sche Hauchversuch spricht sich aus an der Magnetnadel, und zwar wie alle eben erwähnten bei Dimensionen der Metalle oder der Kohle, wo bei der einfachen Kette unter den günstigsten Umständen durchaus an keine Wahrnehmung zu denken ist. Trotz dieser Steigerung der elektrisch-magnetischen

Digitized by Google

Spannung zeigte mir jedoch das Instrument keine wahrnehmbare Spur von Einwirkung auf die Nadel, weder mit einem sehr kräftigen Turmalin, noch mit der zamboniscben Säule von 12000 Paaren.

Für die Elektrochemie kann dieser magnetische Condensator ein wahres Kleinod werden: alle Schwierigkeiten des elektrischen Condensators sind glücklich umgangen, durch die einfachste Manipulation und mit den constantesten Resultaten hat Herr *Poggendorff* bereits die elektrische Reihe für eine grofse Mehrheit der chemischen Substanzen durch die Boussole revidirt, und sehr auffallende Anomalien gefunden, namentlich für das Leitungsvermögen. Aber auch die Physik des Magnets wird nicht leer ausgehen. Herr *Poggendorff* entdeckt z. B. jede Abweichung von der rein symmetrischen Vertheilung der Polarität einer Boussolennadel, wenn er ihre verschiedene Punkte successiv vor dem Condensator einspielen läfst. Da wo die Nadel nur eine Spur von anomaler Polarität hat, erfolgt auch eine anomale Abstofsung als Ausnahme der für die gegebene Hälfte der Nadel normalen Anziehung, oder umgekehrt. Herr *Poggendorff* wird nächstens im Schweiggerschen Journal ausführlich über diese sehr gelungene Arbeiten berichten. Das Princip seines Condensators scheint mir zu liegen in den wechselseitigen Spannungen eines sehr langen mehrfach über sich selbst zurückgeführten diagonaloiden Leiters, in grofser Annäherung, jedoch ohne leitende Berührung; ein kupferner Drath (beiläufig $\frac{1}{10}$ Linien stark) mit Seide umsponnen wird in kreisförmigen, dicht auf und neben einander gedrängten Windungen aufgewickelt, der Bündel von beiläufig 40 bis 50 Gewinden fest geschnürt, dann zu einer elliptisch länglichen Form

zusammengedrückt; so dafs im innern Umfange dieses Condensators eine Nadel, wenn die zwei Enden des Draths an die Faktoren der Kette angelegt werden, frei spielen könne, entfernt überall von den innern Gewinden des Draths ungefähr nur um 2 Linien. Die Ansicht des spiralförmigen Leiters, welche man in obigen Bogen gelesen hat, (die schon abgedruckt waren, ehe ich Kenntnifs erhielt von dem Poggendorff'schen Versuchen), dafs er sich gewissermafsen verhalte, wie eine galvanische Säule zur einfachen Kette, findet ihre Bestätigung. Der Umstand, dafs beim Condensator die Gewinde sich nicht spiralförmig von einander entfernen, wie in der oben erwähnten Combination, ist höchst wahrscheinlich der Grund, dafs kein Element von Longitudinal-Polarisation entsteht, wie bei jenen. An dem seiner ganzen Länge nach diagonaloïdpolarisirten Leiter scheint bei je zwei nahe liegenden Windungen an der positiven Längenhälfte des gesammten Leiters das + E der einen Windung durch das + E der andern mehr Spannung zu erhalten, und eben so das Negative an der zweiten oder negativen Längenstrecke. Daher richten sich die Abweichungen, die der Condensator in jedem besondern Falle giebt, nach der jedesmaligen relativen Lage der zwei elektrischen Faktoren, wie bei jeder einfachen Kette; der Mechanismus der Condensation selbst aber, scheint im Allgemeinen auf der transversalen Polarisation zu beruhen, insofern die eine Hälfte des Leiters den positiven Faktor, die andere den negativen repräsentirt; und bei Voraussetzung einer diagonaloiden Polarisation mufs der totale Effect der nähergerückten Wirkungskreise seyn für das ganze System eine gleiche Summe von

freier durch wechselseitige Repulsion expandirten positiven und negativen Thätigkeit.

Auf meine Bitte untersuchte Herr *Poggendorff*, durch einen comparativen Versuch, ob ein Unterschied wahrnehmbar sey, wenn der Drath von der Rechten zur Linken, oder umgekehrt gewunden wird, es fand sich keine Spur davon, welches auch für einen concentrisch gewundenen Leiter zu erwarten war, für einen spiralförmigen diagonaloïden hingegen ist eher ein Unterschied denkbar. Noch kennt man nicht die Gesetze, nach welchen die Condensation sich richtet, weder in Beziehung auf die Anzahl, und auf den Umfang der Windungen, weder in Beziehung auf die Intensität der Quelle, von welcher der Condensator seine elektrische Spannung bekommt, noch auf die relative Dicke des Draths. Das Verhältniſs der Intensität der jedesmaligen Condensation wird wahrscheinlich befunden werden im geraden, der elektrischen Spannung des Leiters, und im umgekehrten der Isolationsfähigkeiten der ihn umgebenden und isolirenden Substanz. So glaube ich gefunden zu haben, daſs stärkere Ladungen nicht in demselben Verhältniſs vermehrt oder condensirt werden, als schwächere, und so fand sich auch, daſs ein höchst fein gezogener Drath fast ganz untauglich war; es ist denkbar, daſs in beiden Fällen die umgebende Seide nicht fähig war, die gespannten entgegengesetzten Elektricitäten gehörig zu isoliren, so daſs statt der Spannung durch Vertheilung, ein partieller Uebergang durch Mittheilung eintrat.

Die wichtigen Versuche am Ende des dritten Abschnitts, wo man nach Belieben die Nordspitze der Nadel ganz in Norden oder ganz in Süden gefangen

nehmen kann, so wie die bald vermehrte, bald verminderte Geschwindigkeit der Oscillationen, lassen sich übrigens sehr bequem am magnetischen Condensator wiederholen. Herr *Poggendorff* hatte seinerseits vieles von dem, worauf es bei diesen Oscillationen ankommt, bereits eingesehen, er ist bemüht, den durch Anziehung der einen und Abstoſsuug der andern Seitenkante eines Leiters bedingten Sollicitationen nach einer und derselben Richtung, eine mehr ungehinderte, und folglich mehr dauernde Wirkung dadurch zu geben, daſs er nur einen Pol der Nadel vor den transversal-bipolaren Leiter bringt; dadurch wird vermieden, daſs die entgegengesetzte Spitze durch ihr widersinniges Verhalten nicht die Rotation der Nadel hindere und bald aufhebe. Ein leichter horizontaler Arm mit einem Hütchen auf einer Spitze aequilibrirt, wird die senkrecht gestellte Boussolnadel tragen, deren nach unten stehender Pol im Innern eines Kreises sich bewegen kann, um welchen herum ein Drath in Spiralwindungen geführt worden. Wenn man nun die Kette schlieſst; so wird z. B. der Nordpol der Nadel überall nach einer und derselben Richtung sollicitirt, durch Abstoſsung von den positiven und durch Anziehung von den negativen transversalen Antheilen des gewundenen Leiters, sie mögen zur positiven oder zur negativen Längenhälfte des diagonaloïden Leiters gehören, so daſs hier eben so wenig an einer continuirlichen und immerwährenden Rotationsbewegung der Nadel zu zweifeln ist, wie bei einem Rotations-Apparat, den man vor einigen, an die Peripherie seines Umlaufskreises gestellten gleichnamigen Magnetpolen vorbei laufen läſst, nach dem Sinne, wo am Leiter in Beziehung auf den gegebenen Magnetpol erst

Digitized by Google

Anziehung nach einer Richtung, und dann abstofsende Beschleunigung nach derselben Richtung folgt; nur dafs beim Rotationsapparat, durch die immer zunehmende Windung des Fadens, an welchen er hängt, bald eine Retardation eintritt, die nur zu vermeiden wäre, wenn man den Rotationsapparat auf einer Spitze sich bewegen liefse, welches bei seiner Masse nicht gut thunlich ist.

Uebrigens bin ich es Herrn *Poggendorff* schuldig zu bemerken, dafs die bei obiger Ankündigung seiner Versuche, von der Hypothese einer diagonaloïden Polarisation entlehnten Ausdrücke und Erklärungen ihm durchaus nicht zur Last fallen; ich erlaubte mir der Kürze halber einige Anwendungen dieser Sprachformeln, die jedoch sehr leicht in jede andere umzuwandeln sind, und namentlich die, welche Herrn *Poggendorff* zur Mittheilung seiner schätzbaren Untersuchungen belieben wird, und die ich nicht kenne, denn die Mittheilung einer so reichhaltigen und belehrenden Faktizität liefs keine Zeit übrig für theoretische Erörterungen.

Der Leser sieht, dafs, was *Erman* hier beschreibt, die eine Art der verstärkenden elektromagnetischen Apparate ist, mit welchen ich schon im September des vorigen Jahrs die naturforschende Gesellschaft in Halle bekannt machte (B. 1. H. 1. d. J.); die Studierenden in Halle, welche meine physikalischen Vorlesungen besuchten, sind seit derselben Zeit damit bekannt. Wenn *Erman* nicht selbst sagte, dafs er sich in Beziehung auf diese elektromagnetischen Untersuchungen

und 5 Zoll langen Schienen von weichem Eisen, welche kleine Stollen hatten, in der Art armirt, wie man Magnetsteine zu armiren pflegt. So vorgerichtet trug der Kupferstab an den Stollen einen Anker von weichem Eisen, dessen Gewicht 2 Drachmen und 10 Gran betrug, doch nur so lange als die Kette geschlossen war.

Alle diese Versuche sind in den Monaten September, October und November vorigen Jahrs angestellt.

Berlin den 5ten Mai 1822.

II.

Auszüge aus der Schrift:

„Umrisse zu den physischen Verhältnissen des vom Herrn Professor Oersted entdeckten elektrochemischen Magnetismus skizzirt von P. Erman. Berlin 1821.“

nebst einigen Zusätzen

von

Dr. I. S. C. Schweigger.

Der Zweck dieser schon seit dem Monate Mai publicirten Schrift ist, die neu entdeckten elektrochemischen Erscheinungen anzureihen an die bisher bekannten. Man stellt sich leicht vor, dass der sinnreiche Entdecker der merkwürdigen Verschiedenheit, welche unter den elektrischen Leitern, namentlich der unvollkommenen, hinsichtlich auf bipolare, oder unipolare Leitung stattfindet, von dieser Seite durch *Oersted's* Entdeckung einer *magnetischen Bipolarität*

vollkommener Leiter wird zu Betrachtungen eingeladen worden seyn.

„Je mehr (heiſst es S. 50) die Leitungsfähigkeit eines Leiters zunimmt, je undeutlicher wird seine Bipolarität; am Ende verschwindet sie ganz, so daſs bei einem *metallenen* Leiter durchaus keine Spur davon wahrnehmbar ist. — Weil wir aber an seinen *Längendimensionen*, wo wir ausschlieſslich suchten, den elektrischpolaren Gegensatz nicht mehr nachweisen konnten, sagten wir *damals*, sein Zustand sey alsdann Null E, ohne doch begreifen zu können, wie o E am Leiter seyn könne, gerade während der ungestümste Gegensatz beider Thätigkeiten durch ihn und an ihm bedingt wurde. *Oersted* hat uns den Staar gestochen; er hat gezeigt, *wie viel* daran fehlt, daſs der schlieſsende Leiter o E sey; er hat gezeigt, daſs an jedem Puncte seiner Longitudinal Dimension der ganze Gegensatz zugleich da ist, und zwar mit einer Spannung, die zu erwarten ist, wenn zwei so nahgerückte und so kräftig sich Anziehende doch unaufhörlich getrennt bleiben müssen. Daſs *Oersted* von der Magnetnadel ablas, was uns noch kein Elektrometer angegeben hat, es sey weil wir es nicht gehörig befragt haben, oder vielleicht weil es dieses nicht mehr angeben *kann*; daſs ihm vorbehalten war, zuerst die Umwandlung der Elektricität in ein x, oder in den Magnetismus selbst zu erblicken, ist nebenbei ein ganz überschwenglicher Glückswurf; in den nächsten tausend Jahren wird so leicht keiner einen ähnlichen thun."

„Wenn also eine elektrische Bipolarität bei dem metallenen Bogen der Kette physisch entstehen soll durch eine bestimmte Beziehung auf ihre zwei Pole

Digitized by Google

(das positive und negative Metall) und wenn zugleich diese Bipolarität *faktisch* verschieden ist von der longitudinalen: so kann diesen gleichsam widersprechenden Bedingungen nur durch die Construction einer *diagonaloiden* Polarisation Genüge geleistet werden."

Wie sich der Verfasser die *diagonaloide Polarisation* denkt, müssen wir den Leser bitten in der Schrift selbst nachzulesen, deren Tendenz blos zu bezeichnen hier die Absicht seyn kann und darf.

Blos folgendes heben wir noch hervor:

„Eine Zambonische sogenannte trockene Säule von 12000 Paaren giebt solche elektrische Divergenzen, daſs sie durch kein Goldblatt-Elektrometer, ja durch kein Strohhalm-Elektrometer gemessen werden kann, wegen des augenblicklichen Anschlagens an die Wände; sie zeigte mir aber keine Spur von magnetischer Wirkung. Nach unserer Ansicht erklärt sich dieses vollkommen; denn wenn die wesentlichste und ursprünglichste Bedingung aller Erfolge in dem Uebergange liegt vom Longitudinal-Bipolaren zum Transversal-Bipolaren, und dieser Uebergang wiederum die Bedingung ist des Chemismus, so war dieses zu erwarten. Eben so fand ich, daſs die an sich wirksamste Kette diese Eigenschaft augenblicklich verliert, wenn man ein Element von *longitudineller Unipolarität* einführt; die bydrogenisirte Flamme z. B. in den Kreis aufgenommen, hemmt augenblicklich jede magnetische Wirkung und in der That fällt bei dieser Zusammenstellung aller Chemismus weg, weil + E nicht mehr zu — E gelangt mit der reciprok-gleichen Intensität, die wir durch Construction des *diagonaloiden* Leiters denkbar finden und wie es scheint, nur durch diese."

Digitized by Google

Noch will ich auch die interessante Bemerkung hervorheben: „dafs der stärkste Magnet die Polarisation der schwächsten Kette nicht umzukehren vermag", was auch mit meinen Erfahrungen vollkommen übereinstimmt. Gelänge eine solche Umkehrung unter gewissen noch aufzufindenden Bedingungen, so würde dadurch wahrscheinlich auch der chemische Procefs gestört oder umgekehrt werden. Und allerdings ist diefs ein Ziel, wornach wir zu streben haben, nämlich: Einflufs zu gewinnen durch den magnetischen auf den chemischen Procefs, was am Ende doch nothwendig gelingen mufs. Vortrefflich sagt *Erman* S. 11:

„Wer hätte uns vor einigen Monaten gesagt, dafs der Chemiker die abnehmende Intensität eines Auflösungs-Processes von der Boussole ablesen würde! und doch ist es so; denn schon der Wollastonsche Apparat von einem silbernen Fingerhut voll Säure und einem Streifen Zink, der darin taucht, wirkt entschieden auf eine Boussolennadel von geringer Masse und die Grade ihrer Abweichungen bilden mit den eintretenden Graden der Sättigung zwei entgegengesetzte Reihen, deren Gesetz gefunden werden *kann* und *mufs*, um das magnetische Galvanoskop in ein Galvanometer zu verwandeln und hiemit einen Riesenschritt der Chemie zu bedingen."

Zum Schlusse aber mufs, was *Erman* als *Nachtrag* seiner interessanten Schrift beifügt, hier noch vollständig beigebracht werden:

„Selbst ein Irrthum hätte einigen Werth, wenn er ganz von einem Stück und aus einem Gufs wäre. Um den vorliegenden Blättern wenigstens diese Art von Interesse zu sichern, und um die Umrisse aus

zusammengedrückt; so daſs im innern Umfange dieses Condensators eine Nadel, wenn die zwei Enden des Draths an die Faktoren der Kette angelegt werden, frei spielen könne, entfernt überall von den innern Gewinden des Draths ungefähr nur um 2 Linien. Die Ansicht des spiralförmigen Leiters, welche man in obigen Bogen gelesen hat, (die schon abgedruckt waren, ehe ich Kenntniſs erhielt von dem Poggendorff'schen Versuchen), daſs es sich gewissermaſsen verhalte, wie eine galvanische Säule zur einfachen Kette, findet ihre Bestätigung. Der Umstand, daſs beim Condensator die Gewinde sich nicht spiralförmig von einander entfernen, wie in der oben erwähnten Combination, ist höchst wahrscheinlich der Grund, daſs kein Element von Longitudinal-Polarisation entsteht, wie bei jenen. An dem seiner ganzen Länge nach diagonaloïdpolarisirten Leiter scheint bei je zwei nahe liegenden Windungen an der positiven Längenhälfte des gesammten Leiters das + E der einen Windung durch das + E der andern mehr Spannung zu erhalten, und eben so das Negative an der zweiten oder negativen Längenstrecke. Daher richten sich die Abweichungen, die der Condensator in jedem besondern Falle giebt, nach der jedesmaligen relativen Lage der zwei elektrischen Faktoren, wie bei jeder einfachen Kette; der Mechanismus der Condensation selbst aber, scheint im Allgemeinen auf der transversalen Polarisation zu beruhen, insofern die eine Hälfte des Leiters den positiven Faktor, die andere den negativen repräsentirt; und bei Voraussetzung einer diagonaloiden Polarisation muſs der totale Effect der nähergerückten Wirkungskreise seyn für das ganze System eine gleiche Summe von

Spannung zeigte mir jedoch das Instrument keine wahrnehmbare Spur von Einwirkung auf die Nadel, weder mit einem sehr kräftigen Turmalin, noch mit der zamboniſchen Säule von 12000 Paaren.

Für die Elektrochemie kann dieser magnetische Condensator ein wahres Kleinod werden: alle Schwierigkeiten des elektrischen Condensators sind glücklich umgangen, durch die einfachste Manipulation und mit den constantesten Resultaten hat Herr *Poggendorff* bereits die elektrische Reihe für eine groſse Mehrheit der chemischen Substanzen durch die Boussole revidirt, und sehr auffallende Anomalien gefunden, namentlich für das Leitungsvermögen. Aber auch die Physik des Magnets wird nicht leer ausgehen. Herr *Poggendorff* entdeckt z. B. jede Abweichung von der rein symmetrischen Vertheilung der Polarität einer Boussolennadel, wenn er ihre verschiedene Punkte successiv vor dem Condensator einspielen läſst. Da wo die Nadel nur eine Spur von anomaler Polarität hat, erfolgt auch eine anomale Abstoſsung als Ausnahme der für die gegebene Hälfte der Nadel normalen Anziehung, oder umgekehrt. Herr *Poggendorff* wird nächstens im Schweiggerschen Journal ausführlich über diese sehr gelungene Arbeiten berichten. Das Princip seines Condensators scheint mir zu liegen in den wechselseitigen Spannungen eines sehr langen mehrfach über sich selbst zurückgeführten diagonaloiden Leiters, in groſser Annäherung, jedoch ohne leitende Berührung; ein kupferner Drath (beiläufig $\frac{1}{10}$ Linien stark) mit Seide umsponnen wird in kreisförmigen, dicht auf und neben einander gedrängten Windungen aufgewickelt, der Bündel von beiläufig 40 bis 50 Gewinden fest geschnürt, dann zu einer elliptisch länglichen Form

zusammengedrückt; so daſs im innern Umfange dieses Condensators eine Nadel, wenn die zwei Enden des Draths an die Faktoren der Kette angelegt werden, frei spielen könne, entfernt überall von den innern Gewinden des Draths ungefähr nur um 2 Linien. Die Ansicht des spiralförmigen Leiters, welche man in obigen Bogen gelesen hat, (die schon abgedruckt waren, ehe ich Kenntniſs erhielt von dem Poggendorff'schen Versuchen), daſs es sich gewissermaſsen verhalte, wie eine galvanische Säule zur einfachen Kette, findet ihre Bestätigung. Der Umstand, daſs beim Condensator die Gewinde sich nicht spiralförmig von einander entfernen, wie in der oben erwähnten Combination, ist höchst wahrscheinlich der Grund, daſs kein Element von Longitudinal-Polarisation entsteht, wie bei jenen. An dem seiner ganzen Länge nach diagonaloïdpolarisirten Leiter scheint bei je zwei nahe liegenden Windungen an der positiven Längenhälfte des gesammten Leiters das + E der einen Windung durch das + E der andern mehr Spannung zu erhalten, und eben so das Negative an der zweiten oder negativen Längenstrecke. Daher richten sich die Abweichungen, die der Condensator in jedem besondern Falle giebt, nach der jedesmaligen relativen Lage der zwei elektrischen Faktoren, wie bei jeder einfachen Kette; der Mechanismus der Condensation selbst aber, scheint im Allgemeinen auf der transversalen Polarisation zu beruhen, insofern die eine Hälfte des Leiters den positiven Faktor, die andere den negativen repräsentirt; und bei Voraussetzung einer diagonaloiden Polarisation muſs der totale Effect der nähergerückten Wirkungskreise seyn für das ganze System eine gleiche Summe von

freier durch wechselseitige Repulsion expandirten positiven und negativen Thätigkeit.

Auf meine Bitte untersuchte Herr *Poggendorff* durch einen comparativen Versuch, ob ein Unterschied wahrnehmbar sey, wenn der Drath von der Rechten zur Linken, oder umgekehrt gewunden wird, es fand sich keine Spur davon, welches auch für einen concentrisch gewundenen Leiter zu erwarten war, für einen spiralförmigen diagonaloïden hingegen ist eher ein Unterschied denkbar. Noch kennt man nicht die Gesetze, nach welchen die Condensation sich richtet, weder in Beziehung auf die Anzahl, und auf den Umfang der Windungen, weder in Beziehung auf die Intensität der Quelle, von welcher der Condensator seine elektrische Spannung bekommt, noch auf die relative Dicke des Draths. Das Verhältnifs der Intensität der jedesmaligen Condensation wird wahrscheinlich befunden werden im geraden, der elektrischen Spannung des Leiters, und im umgekehrten der Isolationsfähigkeiten der ihn umgebenden und isolirenden Substanz. So glaube ich gefunden zu haben, dafs stärkere Ladungen nicht in demselben Verhältnifs vermehrt oder condensirt werden, als schwächere, und so fand sich auch, dafs ein höchst fein gezogener Drath fast ganz untauglich war; es ist denkbar, dafs in beiden Fällen die umgebende Seide nicht fähig war, die gespannten entgegengesetzten Elektricitäten gehörig zu isoliren, so dafs statt der Spannung durch Vertheilung, ein partieller Uebergang durch Mittheilung eintrat.

Die wichtigen Versuche am Ende des dritten Abschnitts, wo man nach Belieben die Nordspitze der Nadel ganz in Norden oder ganz in Süden gefangen

Digitized by Google

nehmen kann, so wie die bald vermehrte, bald verminderte Geschwindigkeit der Oscillationen, lassen sich übrigens sehr bequem am magnetischen Condensator wiederholen. Herr *Poggendorff* hatte seinerseits vieles von dem, worauf es bei diesen Oscillationen ankommt, bereits eingesehen, er ist bemüht, den durch Anziehung der einen und Abstoſsuug der andern Seitenkante eines Leiters bedingten Sollicitationen nach einer und derselben Richtung, eine mehr ungehinderte, und folglich mehr dauernde Wirkung dadurch zu geben, daſs er nur einen Pol der Nadel vor den transversal-bipolaren Leiter bringt; dadurch wird vermieden, daſs die entgegengesetzte Spitze durch ihr widersinniges Verhalten nicht die Rotation der Nadel hindere und bald aufhebe. Ein leichter horizontaler Arm mit einem Hütchen auf einer Spitze aequilibrirt, wird die senkrecht gestellte Boussolnadel tragen, deren nach unten stehender Pol im Innern eines Kreises sich bewegen kann, um welchen herum ein Drath in Spiralwindungen geführt worden. Wenn man nun die Kette schlieſst; so wird z. B. der Nordpol der Nadel überall nach einer und derselben Richtung sollicitirt, durch Abstoſsung von den positiven und durch Anziehung von den negativen transversalen Antheilen des gewundenen Leiters, sie mögen zur positiven oder zur negativen Längenhälfte des diagonaloïden Leiters gehören, so daſs hier eben so wenig an einer continuirlichen und immerwährenden Rotationsbewegung der Nadel zu zweifeln ist, wie bei einem Rotations-Apparat, den man vor einigen, an die Peripherie seines Umlaufskreises gestellten gleichnamigen Magnetpolen vorbei laufen läſst, nach dem Sinne, wo am Leiter in Beziehung auf den gegebenen Magnetpol erst

Anziehung nach einer Richtung, und dann abstoſsende Beschleunigung nach derselben Richtung folgt; nur daſs beim Rotationsapparat, durch die immer zunehmende Windung des Fadens, an welchen er hängt, bald eine Retardation eintritt, die nur zu vermeiden wäre, wenn man den Rotationsapparat auf einer Spitze sich bewegen lieſse, welches bei seiner Masse nicht gut thunlich ist.

Uebrigens bin ich es Herrn *Poggendorff* schuldig zu bemerken, daſs die bei obiger Ankündigung seiner Versuche, von der Hypothese einer diagonaloïden Polarisation entlehnten Ausdrücke und Erklärungen ihm durchaus nicht zur Last fallen; ich erlaubte mir der Kürze halber einige Anwendungen dieser Sprachformeln, die jedoch sehr leicht in jede andere umzuwandeln sind, und namentlich die, welche Herrn *Poggendorff* zur Mittheilung seiner schätzbaren Untersuchungen belieben wird, und die ich nicht kenne, denn die Mittheilung einer so reichhaltigen und belehrenden Faktizität lieſs keine Zeit übrig für theoretische Erörterungen.

Der Leser sieht, daſs, was *Erman* hier beschreibt, die eine Art der verstärkenden elektromagnetischen Apparate ist, mit welchen ich schon im September des vorigen Jahrs die naturforschende Gesellschaft in Halle bekannt machte (B. 1. H. 1. d. J.); die Studierenden in Halle, welche meine physikalischen Vorlesungen besuchten, sind seit derselben Zeit damit bekannt. Wenn *Erman* nicht selbst sagte, daſs er sich in Beziehung auf diese elektromagnetischen Untersuchungen

Digitized by Google

in den Zustand einer freiwilligen Contumaz gesetzt habe; so würde es mich wundern, daſs ihm nicht die sehr deutliche Beschreibung, welche ich von diesen meinen verstärkenden elektromagnetischen Apparaten in der Allgem. Litteraturzeitung gab (November 1820. N. 296), bekannt geworden ist.

Es wird in jenem Stücke der Allgem. Lit. Z., bei Anführung des Inhalts meiner am 13. Sept. gehaltenen Vorlesung, ausdrücklich gesagt:

„Die Verstärkung jener magnetischen Phänomene kann sonach nicht durch Construction gröſserer Batterien gesucht werden, sondern es ist zu diesem Zweck ein anderer Weg einzuschlagen. Da der Drath vom positiven Pol unter die Nadel geleitet, eben so wirkt, wie der vom negativen Pol in derselben Direction über der Nadel: so läſst sich ein einfaches Mittel für Verstärkung des Phänomens auffinden, indem man die Boussole auf angemessene Art mit beiden Dräthen umschlingt. — Der Verfasser zeigte der Gesellschaft eine Vorrichtung der Art, *wobei die Nadel so empfindlich war für den Proceſs in der einfachen Kette, wie ein zuckender Nerve.*"

Unmittelbar darauf bei Anführung des Inhalts meiner Vorlesung vom 4. Nov. heiſst es:

„Der Verf. zeigte eine von seinen mit Wachs überzogenen Dräthen nach Art eines ∞ geschlungene Schleife vor, welche die einfache Kette schlieſsend, analog einem Magnet auf der einen Seite von Nord auf der andern vom Südpol angezogen oder abgestoſsen wird." — „Schlingt man mehrere Dräthe auf eine zweckmäſsige Weise, die, *nachdem das Princip der Verstärkung ausgesprochen, leicht aufzufinden ist,* um die Boussole: so wird es mit der einfachen Kette möglich, die Nadel (und

zwar nicht blos eine empfindliche sondern selbst ziemlich träge) *constant* um 180° von ihrer ursprünglichen Richtung zu entfernen, so dafs der Nordpol gegen Süden fest stehen bleibt. Der Verf. hielt mittelst seines verstärkenden Apparats *viele Stunden lang* den Nordpol der Nadel durch die einfach geschlossene Kette gegen Süden gekehrt."

Eine solche Schleife von mit Seide umsponnenen und mit Wachs (um Zusammenhaltung der Schleife zu bewirken) überzogenen Dräthen nahm auch schon in den ersten Tagen des Januars ein junger Arzt von hier mit nach Berlin. Und ich würde, da man zum neuen Jahr wohl Bänder und Schleifen zu schenken pflegt, unserm von uns so sehr verehrten *Erman* selbst eine recht elegante (denn ich besitze solche elektromagnetische Condensatoren von aller Art durch gefällige Unterstützung von Freunden und Freundinnen bei diesen Forschungen gefördert) mit Vergnügen übersandt haben, wenn ich nicht geglaubt hätte, dafs eben jene aus der Litteraturzeitung hier angeführten Stellen schon überdeutlich seyen, um alles, was umständlicher B. 1. H. 1. dieses Jahrbuchs der Chemie u. Phys. angeführt ist und noch mehreres andere, was sich leicht daran reiht, dem Kundigen zu bezeichnen. Denn es leuchtet ein, dafs es ganz gleichgültig ist, auf welche Art man die umschlungenen Dräthe vor gegenseitiger metallischer Berührung schützen mag, wenn sie nur noch nahe genug an einander zu liegen kommen. Indefs sie fest zusammenzuschnüren ist keineswegs eine nothwendige Bedingung. Man kann die Drathrollen nehmen, wie sie von Arbeitern, welche den Drath überspinnen, gewöhnlich aufgewunden zu werden pfle-

Digitized by Google

gen. Wie es übrigens kam, daſs bei *Ermans* Versuchen ein höchst fein gezogener Drath fast ganz untauglich sich zeigte, ist mir unbegreiflich. Eben so ist allerdings ein groſser Unterschied, ob der Drath von der Rechten zur Linken oder von der Linken zur Rechten gewunden wird, wie der bloſse Anblick meiner elektromagnetischen Schleife lehrt. *Continuirliche* Bewegungen der Magnetnadel mittelst solcher Vorrichtungen zu bewirken, habe ich übrigens, wie der Leser aus B. 1. S. 16. weiſs, vergeblich versucht.

Uebrigens war ich im Besitz des Princips zur Construction dieser verstärkenden elekromagnetischen Apparate schon in den ersten zwölf Stunden, nachdem ich mit dem Gegenstande mich zu beschäftigen angefangen und gesehen hatte, daſs das Phänomen nicht der Säule sondern der einfachen Kette angehöre. Unmittelbar verfertigte ich auch einen einfachen verstärkenden Apparat und stellte zugleich in meinen physikalischen Vorlesungen die B. 1. S. 6. d. J. erwähnte Aufgabe hin, „zu bestimmen bis zu welcher Grenze durch mehrfache Umschlingung des Drahtes die Verstärkung zu bringen sey."

Diese verstärkende Vorrichtungen sind aber besonders dann höchst wichtig, wenn es darauf ankommt, bei diesen Versuchen des Magnets ganz zu entbehren. Aus diesem und noch aus andern Gesichtspuncten werde ich bei einer andern Veranlassung hierüber sprechen.

Von der Wirkung der Schwefelsäure auf salzsaure Salze.

Von
Dr. *Aug. Vogel*,
in München.
ordentlichen besuch. Mitgliede der königl. Akademie der Wissenschaften *).

Es ist eine den Chemikern längst bekannte Sache, daſs die *erdigten* und *alkalischen* salzsauren Salze ohne Ausnahme mit der concentrirten Schwefelsäure ein lebhaftes Aufbrausen unter Entwickelung von salzsaurem Gas erregen; dies Aufbrausen hat aber nicht statt, wenn die Säure mit einer ihrem Gewichte gleichen, oder mit einer gröſsern Quantität Wassers verdünnt ist.

Da nun nicht alle *metallischen*, salzsauren Salze sich auf die nämliche Weise zu der concentrirten Schwefelsäure verhalten, sondern viele Anomalien darbieten, so hielt ich es der Mühe werth, eine Reihe von Versuchen über diesen Gegenstand anzustellen,

*) Auszug aus dem Bande der bald zu erscheinenden Denkschriften der königl. Akademie der Wissenschaften.

Digitized by Google

um die dabei vorkommenden Phänomene genau zu beobachten und wo möglich ihre Ursachen zu ergründen.

Viele von den salzsauren Salzen werden zwar nach der neuern Theorie in ihrem trocknen oder krystallisirten Zustande für *Chlorin-Metalle* gehalten; ich habe aber geglaubt, die alten Benennungen von salzsauren Salzen um so mehr beibehalten zu müssen, da diese neue Ansicht der Dinge noch nicht hinreichend erwiesen, mithin noch einigermaafsen hypothetisch ist; ja ich werde sogar, im Laufe dieser Versuche Gelegenheit haben, einige Beispiele aufzuführen, aus denen hervorgeht, dafs man nicht alle trockene salzsauren Salze als Chlorin-Metalle betrachten kann; jedoch werde ich allezeit bereit seyn, jede gründliche auf Versuche sich stützende Widerlegung, dankbar anzunehmen.

Die neue Hypothese, die oxydirte Salzsäure als einen einfachen Körper (Chlorine) zu betrachten, in Folge welcher das Kochsalz, so wie die übrigen salzsauren Salze, nicht mehr als eine Verbindung der Salzsäure mit einem oxydirten Metalle, sondern als die Vereinigung des Metalls selbst mit der Chlorine angesehen wird, ist fast zu gleicher Zeit in Frankreich und in England aufgestellt worden.

In Frankreich fand sich Niemand, der die alte Theorie vertheidigte; man nahm die neue Ansicht unbedingt und allgemein an, und wer sich hätte unterfangen wollen, über die Einfachheit der Chlorine Zweifel aufzuwerfen, würde der Unerfahrenheit in diesem Theile der Chemie oder der Einseitigkeit beschuldigt worden seyn. Freylich hätten die Einwürfe auch nur von Gelehrten in Paris gemacht werden können; denn

bekanntlich leben die ausgezeichnetsten Männer vom Fach fast ausschliefslich in der Hauptstadt dieses grofsen Reiches, und es ist eine seltene Erscheinung in den Provinzen, einen vorzüglichen durch eigne Forschungen sich hervorthuenden Chemiker zu finden.

Der berühmte *Berzelius* aus Stockholm, welcher sich vorigen Sommer in Paris aufhielt, schrieb mir über diesen Gegenstand Folgendes:

„Die neue Hypothese über die Natur der Salzsäure ist hier so sehr eingewurzelt, dafs man es lächerlich finden würde, wenn ich die von den hiesigen Chemikern gänzlich verworfene alte Theorie vertheidigen wollte. Ich versäume indessen keine Gelegenheit, darauf aufmerksam zu machen, dafs es das erste Gesetz des strengen philosophischen Forschers sey, sich in keinem Falle *einer* Erklärungsart ausschliefslich hinzugeben, selbst wenn durch Versuche nichts entschieden werden kann.“ So weit das Schreiben des Herrn *Berzelius*.

Anders verhielt es sich jedoch mit der Annahme der neuen Lehre in den übrigen Ländern Europa's.

Von Spanien läfst sich freilich nichts in dieser Hinsicht erwähnen; seitdem der hochverdiente *Proust* aus Madrid nach Frankreich geflüchtet, und Dr. *Orfila* aus Majorca als Professor in Paris angestellt ist, haben wir von dem wissenschaftlichen Wirken der übrigen in Spanien lebenden Chemiker wenig erfahren; wenigstens ist nicht bekannt worden, wie diese neuen Ideen dort aufgenommen worden.

In England aber, wo Sir *Humphry Davy*, die neue Lehre mit einem ausserordentlichen Enthusiasmus und mit grofsem Beifall verbreitet hatte, sind

Digitized by Google

von einigen nahmhaften Gelehrten der neuen Theorie sehr triftige Gründe entgegen gestellt werden.

Dr. *Ure* in Glasgow und vorzüglich *Murray* haben viele der alten Theorie günstige Versuche angestellt, welche Hr. *Davy* bis jetzt nur auf eine wenig genügende Weise zu widerlegen im Stande war *).

Obgleich die Mehrheit der Chemiker in Deutschland vorzüglich der jüngern, sich zur Annahme der Chlorin-Hypothese hinzuneigen scheint, so sind doch von dem für die Wissenschaften viel zu früh verstorbenen verdienstvollen *Hildebrand*, von *Lampadius* und einigen andern Versuche zu Gunsten der alten Theorie angestellt worden, welche bisher noch nicht zu Genüge widerlegt wurden.

Daſs die königl. Societät der Wissenschaften in Göttingen einen Preis darauf gesetzt hat, durch Versuche darzuthun, ob die oxydirte Salzsäure wirklich ein einfacher Körper sey und keinen Sauerstoff enthalte, kann man als einen deutlichen Beweiſs ansehen, daſs in Deutschland noch Zweifel über den Gegenstand obwalten, und daſs man die Forschungen noch nicht für ganz geschlossen ansehen darf.

Aus der Aufstellung dieser Preisfrage geht ausserdem noch hervor, daſs einer unsrer berühmtesten Chemiker Deutschlands, Hr. Hofr. Professor *Stromeyer* in Göttingen, der neuen Lehre nicht unbedingt beipflichtet, und diese Meinung wurde mir vor einigen

*) S. Andrew Ure, Experiments on the Relation between Muriatic Acid and Chlorine. Transactions of the Royal Society of Edinburgh. 1817 and 1818. S. Philos. Magazin Sept. 1817.

Digitized by Google

Monaten von ihm mündlich in Göttingen bestätigt; der nämlichen Meinung waren auch Hr. Hofr. *Trommsdorff* und viele andere Chemiker, deren Bekanntschaft ich auf meiner letzten Reise nach dem nördlichen Deutschland zu erneuern Gelegenheit hatte.

Durch diese Zusammenstellung der angeführten Autoritäten, glaube ich mich hinreichend gerechtfertigt zu haben, wenn ich noch die Sprache der ältern Theorie führe, und nicht den Reitzen der Neuheit einer Hypothese so ganz unbedingt huldigen zu müssen glaube.

Ich gehe nun zur Aufzählung und Beschreibung der einzelnen Versuche, so wie ich solche anstellen zu müssen glaubte, über.

Salzsaures Kupfer und Schwefelsäure.

Wird das bis zur Trockne abgerauchte salzsaure Kupfer *deutoxyd hydrat* mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, so verliert das Salz augenblicklich seine grüne Farbe und wird braun, indem die Schwefelsäure ihm das Wasser entzieht; aber hiebei entwickelt sich keine Salzsäure, und man bemerkt auch kein Aufbrausen.

Läfst man das Gemenge einige Tage in einem verschlossenen Gefäfse stehen, so kann man die Schwefelsäure, welche ganz weifs bleibt, abgiefsen; sie enthält keine Spur von Kupfer, und das salzsauree Kupfer befindet sich unzersetzt auf dem Boden des Gefäfses; wird es der feuchten Luft ausgesetzt, oder von einigen Tropfen Wasser benetzt, so nimmt es seine grüne Farbe wieder an.

Sobald aber die Schwefelsäure mit dem salzsauren Kupfer erwärmt wird, so entsteht ein lebhaftes Auf-

Digitized by Google

brausen und es geht salzsaures Gas in eine mit Quecksilber gefüllte Glocke über.

In der Retorte bleibt alsdann ein Salz, das sich in Weingeist nicht mehr auflöst, mit Wasser aber eine *blaue* Auflösung giebt, und durch Abrauchen in blauen Krystallen anschiefst, welche sich ganz wie schwefelsaures Kupfer verhalten.

Eben so verhält sich die concentrirte Schwefelsäure zum salzsauren Kupfer, welches durch scharfes Austrocknen sein Wasser verloren hat und braun geworden ist, und zum basischen salzsauren Kupfer oder dem grünen Sande aus Peru. In der Kälte geht nämlich keine Zerlegung vor, aber durch Hülfe der Wärme entsteht ein lebhaftes Aufbrausen und es entwickelt sich salzsaures Gas.

Das salzsaure Kupfer wird also in der Kälte durch Schwefelsäure *nicht* zerlegt, aber mit Hülfe der Wärme ist die Zersetzung ganz vollkommen bewerkstelligt; wobei sich das salzsaure Gas mit heftigem Aufbrausen entwickelt.

Salzsaures Kobalt und Schwefelsäure.

Staubigt trocknes salzsaures Kobalt von dunkelblauer Farbe wurde in einen Kolben gebracht, und mit concentrirter Schwefelsäure übergossen. Es entstand ohne Hülfe der äussern Wärme ein lebhaftes Aufbrausen, wobei sich salzsaures Gas und oxydirt salzsaures Gas entwickelten. Es blieb ein rosenrothes Salz im Kolben zurück, welches durch Auflösen in Wasser und Abrauchen rothe Krystalle von schwefelsaurem Kobalt lieferte.

Digitized by Google

Salzsaures Eisen.

Trocknes Pulver von salzsaurem Eisen im *minimo* in einen Kolben gebracht und mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, verursacht ein heftiges Aufbrausen. Es geht in die mit Quecksilber gefüllte Glocke salzsaures Gas über, aber keine Spur von oxydirt salzsaurem Gas. Im Kolben bleibt schwefelsaures Eisen zurück.

Zu dem trocknen Pulver des salzsauren Eisens *im Maximo* verhält sich die concentrirte Schwefelsäure eben so; schon bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft entsteht ein Aufbrausen von salzsaurem Gas, aber oxydirt salzsaures Gas entwickelt sich nicht.

Salzsaures Zink und salzsaures Mangan.

Ganz trocknes salzsaures Zink mit Schwefelsäure benetzt, giebt ohne Hülfe der äussern Wärme ein starkes Aufbrausen. Es entwickelt sich salzsaures Gas, aber kein oxydirt salzsaures Gas, und im Kolben bleibt schwefelsaures Zink zurück.

Das trocken gepulverte salzsaure Mangan verhält sich auf eben die Weise; starkes Aufschäumen und Aufbrausen unter Entwickelung von salzsaurem Gas.

Salzsaures Zinnoxydul.

In eine tubulirte Retorte wurden 2 Unzen krystallisirtes, salzsaures Zinn gebracht. Nachdem die Vorlage angelegt, und aus dieser eine gekrümmte Röhre ins Wasser geleitet, wurden 2 Unzen concentrirte Schwefelsäure auf das Zinnsalz gegossen und alles luftdicht verkittet. Die Masse erwärmte, es entwickelte sich etwas salzsaures Gas, wobei aber nur ein sehr

schwaches Aufbrausen zu bemerken war. (Eben so verhielt sich das ganz trockne salzsaure Zinnoxydul zur Schwefelsäure.)

Als die Retorte im Sandbade erwärmt wurde, entstand ein stärkeres Aufbrausen mit Entwickelung von weiſsen, sehr dicken Dämpfen; es gieng salzsaures Gas, Schwefelwasserstoffgas und schweflichtsaures Gas über; auch wurde das in die Vorlage übergegangene Wasser trübe und lieſs Schwefel niederfallen, welcher Schwefel wahrscheinlich von der gegenseitigen Zersetzung der schweflichten Säure und das Schwefelwasserstoff-Gas herrührt, denn die bis dahin angewandte Wärme war noch zu schwach, daſs sich hätte Schwefel sublimiren können, was erst am Ende der Operation bei einer verstärkten Hitze geschah. Der Schwefel befand sich ausserdem sehr entfernt von der Retorte, und in der Vorlage, welche immer kühl geblieben war. Das salzsaure Zinn war durch die Schwefelsäure vollkommen zerlegt worden und es blieb eine weiſse Salzmasse in der Retorte zurück, welche, einige Zeit der feuchten Luft ausgesetzt, sich auf der Oberfläche in eine dicke gelbliche Flüssigkeit verwandelte, welches saures, schwefelsaures Zinn-Oxyd ist.

Der eben angeführte Versuch wurde noch einmal auf folgende Weise wiederholt:

Vier Unzen salzsaures Zinnoxydul wurden in einer Retorte mit 3 Unzen Schwefelsäure übergossen; aus der an der Retorte angebrachten Vorlage ging eine gekrümmte Glasröhre in eine mit Wasser angefüllte Flasche um das salzsaure Gas aufzulösen, und mit dieser Flasche wurde eine gekrümmte in Verbindung gesetzt, welche in eine Auflösung von essigsaurem Blei tauchte.

Digitized by Google

Das salzsaure Gas löste sich in dem vorgeschlagenen Wasser auf, und das Schwefelwasserstoff-Gas strich in die Bleiauflösung, wodurch sie schwarz wurde.

In der kalten Vorlage, entfernt von der Retorte, setzte sich Schwefel ab, und das mit Salzsäure geschwängerte Wasser enthielt auch schweflichte Säure.

Es hatten sich also entwickelt: salzsaures Gas, schweflichtsaures Gas und Schwefelwasserstoffgas; die beiden letztern zersetzen sich zum Theil gegenseitig, und lassen Schwefel niederfallen.

Am Ende der Operation entwickelt sich vorzüglich eine große Menge schweflichtsaures Gas, was wohl daher kommen mag, daß sich die Schwefelsäure zersetzt, und das Zinn-Oxydul in Zinnoxyd umwandelt. Das Wasser in der Vorlage enthält ausser der Salzsäure und schweflichten Säure eine Quantität Zinn, welches sich mit der Salzsäure verflüchtigt hat.

Salzsaures Quecksilberoxydul.

(*Mercur. dulcis.*)

Feingeriebenes salzsaures Quecksilberoxydul, welches durch Sublimation aus einem Gemeng von Quecksilber und Sublimat erhalten war, wurde mit seinem doppelten Gewicht concentrirter Schwefelsäure übergossen.

Ohne äussere Wärme entstand weder das geringste Aufbrausen noch eine Zersetzung oder Auflösung des Salzes; denn als ich nach Verlauf von 3 Tagen die Schwefelsäure von dem Pulver abgoß, fand sich, daß sie keine Spur von Salzsäure oder Quecksilber enthielt. Sobald die Säure aber bis zum Kochen erhitzt wurde, löste sich das Quecksilbersalz auf, und

Digitized by Google

stellte mit der Säure eine ganz vollkommene, durchsichtige Flüssigkeit dar.

Es ging eine ziemlich grofse Menge von schwefſlichtsaurem Gas über, aber kein salzsaures Gas.

Ich liefs nämlich das Ende einer gekrümmten, mit dem Kolben in Verbindung stehenden Glasröhre in eine Auflösung von salpetersaurem Silber streichen, welche letztere sich zwar trübte, als sich beim Kochen der Schwefelsäure schweflichtsaures Gas entwickelte. Der weifse Niederschlag löste sich aber vollkommen in Salpetersäure auf, und es war keine Spur von salzsaurem Silber vorhanden.

Während der Operation setzen sich im Halse des Kolbens lange weifse Nadeln an, welche in Weingeist auflöslich waren, und aus der Auflösung durch Kalkwasser *gelb* niedergeschlagen wurden. Die eben erwähnten Nadeln verhielten sich ganz wie der ätzende Sublimat.

Wenn die Auflösung des *Merc. dulcis* in kochender Schwefelsäure schnell erkaltet, so verwandelt sie sich in eine weifse Salzmasse, welche sich beim Erwärmen völlig wieder auflöst. Geht das Erkalten der Flüssigkeit aber langsam von Statten, so bilden sich lange feine Nadeln, welche sich durchkreutzen.

Die im Kolben gebliebene Salzmasse löste sich aber nicht vollkommen in Wasser oder Weingeist auf. Letzterer löste zwar viel Sublimat davon auf, liefs aber ein gelbes Pulver zurück, welches aus schwefelsaurem Quecksilberoxyd und aus salzsaurem Quecksilberoxydul bestand; letztere war in der Schwefelsäure aufgelöst gewesen und der Zerlegung entgangen.

Uebrigens wird der *Mercur. dulcis* durch ein anhaltendes Kochen mit Schwefelsäure auch gänzlich zer-

setzt. Die längere Zeit gekochte Masse löst sich vollkommen in kochendem Wasser auf; durch langsames Verdunsten bilden sich Krystalle aus Sublimat und schwefelsaurem Quecksilberoxyd; ersteres Salz kann von letzterm durch kochenden Weingeist getrennt werden.

Die Schwefelsäure löst also den *Mercur. dulcis* mit Hülfe der Wärme in großer Menge auf, und zerlegt ihn endlich in Sublimat und schwefelsaures Quecksilberoxyd.

Die Schwefelsäure wird dabei aber auch zum Theil selbst zersetzt, woher die Bildung des schweflichtsauren Gas entsteht.

Beim ersten Blick könnte es auffallend erscheinen, daſs sich schwefelsaures Quecksilber bildet, ohne daſs dabei Salzsäure oder oxydirte Salzsäure ausgeschieden wird, wenn man nicht mit einigen Chemikern annehmen wollte, daſs der *Mercur. dulcis* etwas metallisches Quecksilber enthält.

Mehr Wahrscheinlichkeit hat es indessen für sich, daſs die Schwefelsäure durch das Quecksilberoxydul des Salzes zersetzt wird, und daſs dies Oxydul durch den Sauerstoff der Schwefelsäure bis zur höchsten Stufe der Oxydation gebracht wird, wobei es sich zum Theil mit der vorhandenen Salzsäure zum Sublimat verbindet, und zum Theil mit Schwefelsäure das schwefelsaure Quecksilberoxyd darstellt.

Daſs in diesem Versuche kein salzsaures Gas entwickelt wird, läſst sich daraus leicht erklären, weil sich Quecksilberoxyd bildet, welches zu seiner Sättigung eine viel gröſsere Quantität Salzsäure erfodert, als das Oxydul.

Bei dieser Gelegenheit erhitzte ich ein Gemeng

Digitized by Google

aus gleichen Theilen fein geriebenen *Mercur. dulcis* und trocknen Schwefel, wobei sich salzsaures Gas entwickelte, was sich nicht erklären läſst, wenn man nicht Wasserstoff im Schwefel annehmen will, was doch bisher noch gar nicht bewiesen ist, und auch von den mehrsten Chemikern nicht angenommen wird.

Salzsaures Quecksilberoxyd (Sublimat).

Wird der Sublimat mit 5 Theilen concentrirter Schwefelsäure übergossen, so entsteht kein Aufbrausen, und man bemerkt keine Gasentwickelung; sobald aber die Schwefelsäure ins Kochen gebracht wird, so löst sich der Sublimat vollkommen auf; es entwickelt sich aber kein oxydirt salzsaures Gas, sondern nur eine Spur von salzsaurem Gas und von schweflichtsaurem Gas. Während dem Kochen sublimirt sich das salzsaure Quecksilberoxyd gröſstentheils im Halse des Kolbens. Bei fortgesetzter Hitze verflüchtigt sich dann die Schwefelsäure, und endlich bleibt eine geringe Quantität von schwefelsaurem Quecksilber zurück.

Salzsaures Spiesglanz-Oxydul und salzsaures Wismuth.

(Concrete Spiesglanzbutter und Wismuthbutter.)

Die concentrirte Schwefelsäure bewirkt in der Kälte nicht das geringste Aufbrausen mit dem sublimirten concreten salzsauren Spiesglanz, und es scheint bei der gewöhnlichen Temperatur keine Zerlegung vor sich zu gehen. Wird der Kolben aber erwärmt, so schmelzt die Spiesglanzbutter und wird in diesem flüssigen Zustande von der Schwefelsäure bedeckt; bei

Digitized by Google

dieser Temperatur geht aber noch keine Zersetzung vor, und nur dann, wenn die Schwefelsäure ins Kochen geräth, entwickelt sich eine grofse Menge Gas, welches reines salzsaures Gas ist.

Wenn alle freie Schwefelsäure verflüchtigt ist, bleibt eine weifse, undurchsichtige Masse (schwefelsaures Spiesglanz) zurück.

Eben so verhält sich die Schwefelsäure zur concreten Wismuthbutter. Nur bei einer erhöhten Temperatur entsteht ein heftiges Aufbrausen, und es entwickelt sich salzsaures Gas, wobei schwefelsaures Wismuth zurückbleibt.

Salzsaures Silber.

Ganz reines und scharfausgetrocknetes salzsaures Silber wurde in einen Kolben gebracht, und mit dem dreifachen Gewicht concentrirter Schwefelsäure übergossen. Eine gekrümmte Röhre, welche mit dem Kolben in Verbindung gebracht war, tauchte in eine Auflösung von salpetersaurem Silber.

Ohne Temperaturerhöhung wurde keine Zersetzung bewirkt; als die Schwefelsäure aber zu kochen anfing, trübte sich die vorgeschlagene Auflösung zon salpetersaurem Silber plötzlich, und wurde ganz milchicht.

Der weifse Niederschlag war unauflöslich in Salpetersäure, und verhielt sich ganz wie salpetersaures Silber.

Das im Kolben zurückgebliebene mit Schwefelsäure gekochte Pulver wurde mit Wasser verdünnt; die Auflösung wurde durch Salzsäure weifs und durch Schwefelwasserstoff *schwarz* niedergeschlagen, enthielt daher schwefelsaures Silber.

Digitized by Google

Das hinreichend gewaschne und scharf wieder ausgetrocknete salzsaure Silber wurde zum zweitenmal mit einer neuen Quantität Schwefelsäure übergossen, und wie oben behandelt. Als die Schwefelsäure ins Kochen gerieth, entwickelte sich plötzlich ein Strom von salzsaurem Gas, wodurch die vorgeschlagene Silberauflösung stark getrübt wurde.

Wenn die concentrirte Schwefelsäure noch heifs von dem unaufgelösten Pulver klar abgegossen wurde, setzte sich durch das Erkalten etwas salzsaures Silber ab.

Wird eine geringe Quantität salzsaures Silber zu wiederholtenmalen mit Schwefelsäure gekocht, so gelangt man endlich dahin, es gänzlich aufzulösen und zum Theil in schwefelsaures Silber zu verwandeln.

Salzsaures Gold.

Das an der Luft zerflossene salzsaure Gold wurde mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, wodurch es seine gelbe Farbe sogleich verlor, und sich in eine dunkel-orangengelbe fast braune Masse verwandelte, ohne dafs dabei ein Aufbrausen oder eine Gasentwickelung zu bemerken war. Im Wasser wurde die Masse wieder goldgelb.

Wird das salzsaure Gold mit Schwefelsäure erhitzt, so entwickelt sich salzsaures und oxydirt-salzsaures Gas; zuletzt verflüchtigt sich die Schwefelsäure, und es bleibt eine staubigt trockne hellbraune Masse zurück.

Eine concrete Auflösung von salzsaurem Golde wurde unter einem Recipienten der Luftpumpe neben lebendigen Kalk gebracht, und das *Vacuum* gemacht. Die Auflösung verlor bald ihre goldgelbe Farbe,

Digitized by Google

und liefs eine harte braune Masse zurück, in welcher sich kleine Säulen von *grasgrüner* Farbe krystallisirt hatten.

Die grünen Krystalle, so wie die braune Masse, lösten sich vollkommen in wenig Wasser auf, und stellten eine goldgelbe Auflösung dar. Eben so verhielten sich die grünen Krystalle an der feuchten Luft, und zerflossen bald in eine gelbe Flüssigkeit. Aus dieser Erscheinung glaube ich schliefsen zu müssen, dafs das salzsaure Gold, wenn es eines Theils seines Wassers beraubt ist, in *grünen* Krystallen anschiefst, und dafs die gelben Krystalle, welche man auf die gewöhnliche Weise gewinnt, eine grössere Quantität Wasser enthalten, als jene.

Die eben erwähnten grünen Krystalle wurden in einem Kolben mit concreter Sckwefelsäure übergossen, wobei aber kein Aufbrausen entstand; durch Hülfe der Wärme entwickelte sich salzsaures und oxydirtsalzsaures Gas.

Es blieb, nachdem die Flüssigkeit eine Zeitlang gekocht hatte, weifse Schwefelsäure zurück, und auf dem Boden des Kolbens befand sich eine braungelbe poröse Masse, welche, nachdem sie mit Wasser gewaschen und getrocknet, sich ganz wie metallisches Gold verhielt, und auch durch einen leichten Druck oder im Reiben den metallischen Goldglanz annahm.

Die Schwefelsäure zersetzt also das salzsaure Gold in Salzsäure, oxydirte Salzsäure und in metallisches Gold. Letzteres soll nach *Pelletier* mit etwas Chlor-Gold vermengt seyn. S. *Annales de Chimie et de Physique* T. XV. S. 1.

Man sieht, daſs (wenn das Kobalt ausgenommen wird,) nur die salzsauren Salze, deren Grundlage im metallischen Zustande fähig ist, das Wasser zu zerlegen, wie Eisen, Zink, Mangan und in einem schwächern Grade das Zinn, mit der Schwefelsäure in der Kälte ein Aufbrausen erregen, woraus sich, da alle erdigten und alkalischen salzsauren Salze ein ähnliches Aufbrausen hervorbringen, gewissermassen schlieſsen läſst, daſs die metallischen Basen dieser Erden, welche man bis jetzt noch nicht isolirt dargestellt hat, gleich dem *Kalium*, dem *Natrium* und den vier erwähnten Metallen, das Wasser zersetzen, und daſs alle salzsauren Salze, wovon die Basis das Wasser nicht zersetzt, auch mit der Schwefelsäure ohne Hülfe der Wärme kein Aufbrausen hervorbringen.

Schluſs.

Es geht aus den angeführten Versuchen hervor:

1. Daſs das salzsaure Kupfer durch Schwefelsäure ohne Hülfe der Wärme nicht zersetzt wird, und daſs nur bei einer erhöhten Temperatur das salzsaure Gas davon mit Aufbrausen entweicht.

2. Daſs die Schwefelsäure mit dem salzsauren Kobalt schon in der Kälte ein heftiges Aufbrausen hervorbringt, wobei salzsaures Gas und oxydirt salzsaures Gas entwickelt werden.

3. Daſs die salzsauren Eisenverbindungen bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft durch die Schwefelsäure mit starkem Aufbrausen unter Entwickelung von salzsaurem Gas zersetzt werden.

4. Daſs sich die Schwefelsäure eben so zum salzsauren Zink und salzsauren Mangan verhält, wobei ein

Digitized by Google

heftiges Aufbrausen von salzsaurem Gas wahrgenommen wird.

5. Dafs die Schwefelsäure mit dem salzsauren Zinnoxydul bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft nur ein schwaches Aufbrausen bewirkt, dafs sich aber durch Hülfe der Wärme, salzsaures Gas, schweflichtsaures Gas und Schwefelwasserstoffgas entwickeln, welche beide letztere Gasarten sich zum Theil zersetzen, woher Schwefel ausgeschieden wird. Es bleibt ein schwefelsaures Zinnoxyd zurück, welches bald sauer, bald basisch ist, nach den Verhältnissen der angewandten Säure.

6. Dafs das salzsaure Quecksilberoxydul (*mercurius dulcis*) durch die Schwefelsäure ohne Hülfe der Wärme weder zersetzt noch aufgelöst wird; dafs es aber von der kochenden Schwefelsäure zu einer klaren Flüssigkeit aufgelöst wird, wobei kein salzsaures Gas, sondern schweflichtsaures Gas entwickelt wird; es bleibt salzsaures Quecksilberoxyd (Sublimat) und schwefelsaures Quecksilberoxyd zurück.

7. Dafs das salzsaure Spiesglanzoxydul und das salzsaure Wismuth mit der Schwefelsäure ohne Hülfe der Wärme kein Aufbrausen erregen, bei einer erhöhten Temperatur aber eine grofse Menge salzsaures Gas entwickeln, und in schwefelsaure Salze verwandelt werden.

8. Dafs das salzsaure Silber durch die Schwefelsäure zum Theil zersetzt, und zum Theil aufgelöst wird.

9. Dafs das salzsaure Gold nur von der kochenden Schwefelsäure in Salzsäure in oxydirte Salzsäure

Digitized by Google

und in metallisches Gold zerlegt wird, dafs die gelben Krystalle des salzsauren Goldes im *Vacuo* getrocknet, eine *grüne* Farbe annehmen, und nur weniger Wasser enthalten, als die gelben Krystalle.

10. Endlich, dafs wohl nur die salzsauren Salze, deren desoxydirte Basis das Wasser zersetzen, mit der Schwefelsäure ohne Hülfe der Wärme ein Aufbrausen hervorbringen.

Digitized by Google

Chemische Untersuchung des Cronstedtit's,

eines neuen Fossils von Pribram in Böhmen.

Von
Professor Joseph Steinmann
zu Prag.

Das Fossil, welches der Gegenstand dieser Abhandlung ist, wurde bei seiner ersten Auffindung (vor 2 bis 3 Jahren) in dem an interessanten Fossilien so reichen pribramer Bergwerke, einer anscheinenden Aehnlichkeit des Aeufsern zur Folge, zuerst für Schörl angesehen, und eben nicht sonderlich geachtet. Bei einer genauen Vergleichung seiner Eigenschaften mit denen des Schörls war man jedoch bald genöthigt, dieser Meinung zu entsagen. Die folgende äussere Charakteristik, welche auf mein Ansuchen Herr *Zippe*, Adjunkt des chemischen Lehrfachs beim böhmisch-ständisch-technischen Institut, davon entworfen hat, so wie meine chemische Analyse werden den Beweis liefern, dafs dieses Fossil sowohl hinsichtlich auf äussere Beschaffenheit wie auf chemische Zusammensetzung mit keiner mir bis jetzt bekannt gewordenen

und analysirten Fossiliengattung überein kommt, somit als eine neue Gattung betrachtet werden müsse.

Ich habe dem Fossile den Namen *Cronstedtit* beigelegt, um an die Verdienste *Cronstedt's* um die Mineralogie — deren Vater er gewissermassen war — zu erinnern, und da es einmal Herkommens geworden ist, neu entdeckten Fossilien die Namen berühmter und verdienstvoller Mineralogen beizulegen, wie dieses die Gattungen *Wernerit*, *Hauyn*, *Gahnit* und mehrere dergleichen bezeugen: so schien es mir der Dankbarkeit angemessen, auch das frühere Verdienst anzuerkennen und zu ehren, wenn auch die Fortschritte, welche die Mineralogie seit *Cronstedt's* Tode gemacht hat, dessen Leistungen — eben deshalb die schwierigeren, weil sie die ersten waren — zu verdunkeln drohen sollten.

Die zur chemischen Analyse erforderlichen Mengen Fossils verdanke ich den bereitwilligen Mittheilungen des *böhmischen National-Museums*, des k. k. Herrn Gubernial- und Commerz-Raths *Neumann* und des k. k. Herrn Bergraths *Franz* in Pribram.

I.

Aeussere Charakteristik des Cronstedtits.

Farbe. Die Farbe des Cronstedtit's ist rabenschwarz.

Gestalt. Derb, eingesprengt, grofsnierenförmig und krystallisirt als vollkommenes gleichwinkliches sechsseitiges Prisma, welches zuweilen durch Abstumpfungen der Seitenkanten beinahe cylindrisch erscheint.

Die *Krystalle* sind sehr, und ganz klein, stehen selten einzeln mit einem Ende auf-

Digitized by Google

gewachsen in kleinen Gruppen vereinigt, sondern sind meistens in grofsen Parthien mit den Seitenflächen aneinander gereihet, so dafs nur die Figur der Endflächen sich bestimmen läfst.

Oberfläche. Die Endflächen der Krystalle sind glatt, die Seitenflächen zart in die Länge gestreift; die Oberfläche des Nierenförmigen ist sechseckig netzförmig gemustert und eine Zusammenhäufung von Krystallen, von welchen blos die sechseckigen Endflächen sichtbar sind.

Glanz. Die Endfläche der Krystalle, und die Oberfläche des Nierenförmigen ist starkglänzend von Glasglanz; die Seitenflächen der Krystalle sind wenig glänzend von seidenartigem Glanz,

Der Bruch (oder vielmehr die Spaltung, denn eigentlicher Bruch ist an dem Fossil nicht wahrnehmbar) ist vollkommen blättrig in einer Richtung senkrecht auf die Axe des sechsseitigen Prisma; minder vollkommen in mehreren Richtungen parallel mit der Axe und den Seitenflächen des Prisma.

Bruchglanz der vollkommenen Spaltungsflächen starkglänzend wie die Endflächen; die minder vollkommen sind wenig glänzend wie die Seitenflächen der Krystalle.

Absonderung. Das Derbe und Nierenförmige bestehet aus dünn- und sehr dünnstänglich abgesonderten Stücken, welche durch Dünnerwerden in dickfasrigen Bruch übergehen. Die abgesonderten Stücke sind büschel- und keil-

Digitized by Google

förmig auch sternförmig auseinander laufend, und wieder von einer dickschaligen Absonderung durchschnitten; sie lassen sich leicht trennen, und haben dann meistens die Gestalt von sehr spitzigen abgestumpften Kegeln oder sechsseitigen Pyramiden, sind zart nach der Länge gestreift von Seidenglanz.

Durchsichtigkeit. Das Fossil ist undurchsichtig.

Der Strich ist matt und erdig, von dunkellauchgrüner Farbe.

Härte. Es ist weich, wird vom Kalkspath geritzt, aber nicht vom Fraueneis.

Festigkeit. Es springt leicht nach der Richtung der Spaltungs- und Absonderungsflächen; ist übrigens mehr mild als spröde, und das Pulver hängt sich beim Zerreiben stark an das Reibzeug an.

Schwere. Nicht sonderlich schwer.

Die charakteristischen Kennzeichen des *Cronstedtit's* sind seine *Härte* und *Festigkeit*, sein *Bruch* und seine *Schwere*. Nach diesen äussern Kennzeichen würde es in einem auf äussere Kennzeichen gegründetem Mineralsystem in die Familie des Glimmers und Chlorits einzureihen seyn, mit welchen es diese vorzüglichen Charaktere einigermaſsen gemein hat. Doch ist es von beiden generisch verschieden; von Glimmer durch Farbe, Absonderung, Farbe des Pulvers, und Undurchsichtigkeit; von Chlorit ebenfalls durch Absonderung, Spaltung und Glanz. Die Schwere ist auch etwas gröſser, als die beider genannten Fossilien, und nähert sich mehr dem Gewichte der Hornblende; von welcher es sich aber durch geringere Härte und Krystallform unterscheidet.

Vorkommen. Dieses Fossil ist in Pribram eingebrochen auf dem Albertigang zwischen dem fünften und sechsten Lauf. Seine Begleiter sind: Kalkspath, Spatheisenstein, dichter Brauneisenstein und Strahlkies, auf welchem es bisweilen so aufsitzt, dafs seine stänglich abgesonderten Stücke in der Richtung der Strahlen des Kieses fortlaufen, so dafs man beide Fossilien für eines halten könnte: wenn sie nicht durch Farbe und Glanz von einander unterschieden.

II.

Physikalisches und chemisches Verhalten des Cronstedtit's.

Wenn man ein abgesondertes Stück dieses Fossils, in der senkrechten Richtung auf die Achse der abgestutzten Pyramide in dünne Blätter spaltet, so zeigen diese einige Elasticität.

Diese Blättchen werden von dem Magnet nicht angezogen, eben so nicht das Pulver des Fossils.

Das specifische Gewicht, an einem vollkommen reinen Stücke von 32 Gran absoluten Gewichts bei 16° Reaumur und om,745 Barometerstand bestimmt, fand ich gleich 3,348.

Auf einer Kohle vor dem gemeinen Löthrohr erhitzt konnte ich das Fossil nicht zum Schmelzen bringen; es schäumte blos ein wenig, ohne jedoch seine Farbe und Gestalt merkbar zu verändern. Vor dem Ermanschen Gebläse mit Oxygengas hingegen, fliefst es auf glühender Kohle unter mäfsigem Aufschäumen

Digitized by Google

für sich zu einem schwarzbraunen Email. Mit Borax schmilzt es vor dem Löthrohre auf der Kohle zu einer schwarzen undurchsichtigen äusserst harten Perle.

Wird das feingepulverte Fossil mit Aetzkali im Silbertiegel geglühet, so schmilzt es damit; die geschmolzene Masse hat eine grüne Farbe, und zeigt die Eigenschaften des mineralischen Chamäleons.

In kleinen Fragmenten für sich im Platintiegel untern Luftzutritt anhaltend geglühet, verändert sich die schwarze Farbe des Fossils in eine dem Blutstein ähnliche rothbraune; hierauf zerrieben, erhält man ein bräunlich schwarzes Pulver, das zum Theil vom Magnete angezogen wird, und nicht mehr, wie das des ungeglühten Fossils, an den Gefäfsen anhängt.

Concentrirte Salzsäure wirkt auf das zerriebene Fossil schon bei der Temperatur der Atmosphäre sehr schnell; sie färbt sich hochgelb, und nach wenigen Minuten erstarret die Auflösung zu einer gleichförmigen durchscheinenden gelben Gallerte. Eben so verhält sich Schwefelsäure von 1,82 specifischen Gewichts, nur entstehet bei ihrem Aufgiefsen auf das Steinpulver Erhitzung, und die entstandene Gallerte, so wie die Auflösung sind fast farbenlos.

Beim Verdünnen erblasset die salzsaure Auflösung, und es sondert sich Kieselerde in ihrer eigenthümlichen Gestalt ab. In der von der Kieselerde abfiltrirten Auflösung bewirkt das eisenblausaure Kali einen häufigen lichtblauen Niederschlag, der nach einiger Zeit eine dunklere Farbe annimmt. Wird die von der Kieselerde befreite Auflösung mit Aetzammoniak versetzt, so entstehet ein Niederschlag, der anfangs grünlich schwarz ist, aber nach einiger Zeit ochergelb wird, und wenn die Fällung bis zum Vorwalten des

Digitized by Google

Ammoniaks getrieben, und die Auflösung von dem Niederschlag getrennt wurde: so wird sie von Kleesäure und kleesauren Alkalien nicht im mindesten getrübt, ein Beweis der gänzlichen Abwesenheit des Kalkes; dagegen bewirkt in ihr kohlensaures Ammoniak und kohlensaures Natron eine schwache Trübung, die aber ansehnlich wird, wenn bei Anwondung des kohlensauren Natrons die Flüssigkeit eine Zeitlang gekocht wird. Der Niederschlag, der hier durch fortgesetztes Kochen erfolgt, löset sich in Schwefelsäure unter Aufbrausen zu einer farblosen Flüssigkeit auf, aus welcher bei gehöriger Behandlung Krystalle anschiefsen, die die Form und den Geschmack des Bittersalzes besitzen.

Kocht man den Niederschlag, den das Aetzammoniak in der Auflösung des Cronstedtit's in Salzsäure hervorbringt, mit Aetzkalilauge, so findet man, wenn die Lauge nach dem Filtriren mit Salzsäure neutralisirt, oder mit Salmiak versetzt worden, dafs sie nichts aufgenommen hat, indem sie ungetrübt bleibt. Mithin kann das Fossil keine Thonerde in seiner Mischung enthalten.

Um das Fossil auf einen möglichen Gehalt an Kali oder Natron zu prüfen, wurde ein ansehnlicher Theil der salzsauren Auflösung des Cronstedtit's nach Abscheidung der Kieselerde durch basisches kohlensaures Ammoniak zersetzt, die Flüssigkeit nach Absonderung des Niederschlages zur Trocknifs verdampft, und die trockne Salzmasse im Platintiegel stufenweise so lange erhitzt, bis kein Dampf von Salmiak mehr wahrgenommen werden konnte. Es blieb eine verhältnifsmäfsig sehr geringe Menge Rückstand, der sich in Wasser nur zum Theil, in Salzsäure aber vollstän-

dig auflöste. Beide Auflösungen erlitten durch ätzende und kohlensaure Alkalien eine weifsliche Trübung, eben so durch eisenblausaures Kali, und schienen somit nur die Bittererde und das Manganoxyd zu enthalten, die sich der Fällung mit dem kohlensauren Ammoniak entzogen hatten.

Diesen Versuchen zur Folge waren als Bestandtheile des *Cronstedtit's* aufgefunden worden: *Kieselerde*, *Eisenoxyd*, *Manganoxyd* und *Bittererde*.

III.

Bestimmung des quantitativen Verhältnisses der Bestandtheile des Cronstedtit's.

A.

a. 2,568 Gram. *Cronstedtit* in kleinen Bruchstücken wurden im Platintiegel eine viertel Stunde hindurch heftig geglühet. Die Stückchen zersprangen weder, noch war ein beginnendes Schmelzen bemerkbar. Die schwarze Farbe war in eine dem Blutstein ähnliche umgeändert, und der Gewichtsverlust betrug 0,255 Grammen; folglich 9,930 auf 100 Theile des Fossils. Da, wenn der Glühungsverlust lediglich von verdampftem Wasser herrühren sollte, der Wassergehalt des Fossils in diesem Versuch viel zu gering gefunden werden mufste, weil das Eisenoxyd durch den Luftzutritt auf eine höhere Oxydationsstufe versetzt worden war, wodurch es am Gewicht zunehmen mufste: so wurden

b. 2,000 Grammen fein pulverisirten Fossils in eine gebogene am hintern Ende zugeschmolzene vor-

Digitized by Google

her tarirte Glasröhre gethan, dieselbe mit einer andern, welche sich unter der Brücke des pneumatischen Quecksilber Aparates mündete, verbunden, und im Sandbade allmählig bis zum Glühen des Inhaltes erbitzt. Nach Uebergang der atmosphärischen Luft der Röhren fand ferner keine Gasentwickung statt. An der Gasleitungsröhre schlug sich aber ein Thau von Flüssigkeit nieder, die nach dem Auseinandernehmen des Aparats mit einigen Tropfen Wasser herausgewaschen, weder eine saure noch alkalische Reaktion auf die Probepapiere wahrnehmen liefs, sich demnach wie reines Wasser verhielt. Die das Fossilpulver enthaltende Glasröhre, sorgfältig vom anhängenden Sande gereinigt, mit dem Inhalt gewogen, zeigte einen Gewichtsverlust von 0,214 Grammen; auf 100 Theile Fossil demnach 10,7 Theile Wasser. Der Rückstand in der Glasröhre war ein rein schwarzes Pulver, das lebhaft vom Magnet angezogen wurde. Dafs der Glühungsverlust in diesem Versuche gröfser als im vorhergehenden gefunden worden, darf nach dem oben bemerkten nicht befremden. Ich werde demnach im Verfolge diesen Glühungsverlust als den Wassergehalt des Fossiles betrachten.

c. 6 Grammen des zum zarten Pulver zerriebenen Fossils wurden mit einer angemessenen Menge eines Gemisches aus 3 Theilen Salzsäure und einem Theil Salpetersäure gekocht, um das Eisen auf die höchste Oxydationsstufe zu versetzen. Es entwickelten sich häufige Dämpfe von salpetriger Säure. Das Kochen setzte ich so lange fort, bis alles trocken erschien, und laugte hierauf die

trockne Masse mit Wasser aus. Es blieb die Kieselerde unaufgelöst zurück, welche nach vorausgegangenem Aussüssen, Trocknen und Glühen weiſs erschien, und 1,295 Grammen wog.

d. Die salzsaure Auflösung wurde mit 8 Grammen Salmiak und hierauf so lange mit Aetzammoniak versetzt, als dieses noch eine Fällung bewirkte. Der Niederschlag zeigte sich in den verschiedenen Perioden der Fällung von gleicher braunrother Farbe; nachdem er von der Auflösung getrennt und gut ausgesüsset war, löste ich ihn neuerdings in Salzsäure auf, setzte der Auflösung so lange Ammoniak zu, bis eine geringe Menge Niederschlags blieb, die sich durch Umrühren nicht wieder auflöste, und fällete hierauf das Eisen durch bernsteinsaures Ammoniak. Nach dem Ausglühen des bernsteinsauren Eisenoxyds blieben 3,850 Gr. rothbraunen dem Magnete nicht folgsamen Eisenoxyds zurück.

e. Die Flüssigkeit, aus welcher das bernsteinsaure Eisenoxyd gefällt worden war, wurde sammt der groſsen Menge Ausеüſswassers durch Abdampfen in die Enge gebracht, und kochend durch basisches kohlensaures Natron zersetzt. Es fiel ein körniger Niederschlag von gelblicher Farbe zu Boden, der lufttrocken 0,300 Grammen wog; durch ¼ stündiges Glühen wurde sein Gewicht bis auf 0,211 Grammen vermindert, und seine Farbe in rothbraun umgeändert. Diese 0,211 Grammen Manganoxydes lösten sich in Salzsäure unter Entwickelung von Chlorin auf; allein die Auflösung gab mit eisenblausaurem Kali noch einen blauen Niederschlag. Dieser, und die gelbliche Farbe

Digitized by Google

des kohlensauren Manganoxydes waren unzweideutige Beweise, daſs die Scheidung des Eisens vom Mangan nicht rein erfolgt, und das erhaltene Manganoxyd noch eisenhaltig war.

f. Die nach der Fällung des Eisen- und Manganoxydes durch Ammoniak (in d) zurückgebliebene Auflösung wurde, nachdem sie durch Abdampfen einigermassen in die Enge getrieben worden war, reichlich mit basichem kohlensauren Kali versetzt, hierauf bis zur Trockniſs verdampft, und die trockene Salzmasse im Platintiegel allmählig bis zum Glühen erhitzt, um alles kohlensaure und salzsaure Ammoniak zu verflüchtigen. Beim Wiederauflösen der geglühten Salzmasse in Wasser blieb ein unauflöslicher Rückstand von bräunlich gelber Farbe, der 0,65 Grammen wog. Die Auflösung zeigte sich neutral, und wurde von kohlensaurem Natron, nachdem sie damit erhitzt worden, etwas getrübt, allein die Trübung verschwand beim Erkalten der Flüssigkeit wieder. Sie schien somit noch eine Spur von Bittererde zu enthalten. Die Farbe des unaufgelöst gebliebenen Rückstandes deutete auf einen Hinterhalt von Manganoxyd. Der Rückstand wurde nochmals anhaltend geglühet, worauf seine Farbe noch dunkler wurde, sein Gewicht aber bis auf 0,545 Grammen herabsank.

g. Diese 0,545 Grammen Rückstandes wurden mit schwacher Salpetersäure digerirt. Der gröſste Theil lösete sich darin auf, und es blieb eine aufgequollene bräunliche Masse zurück. Die salpetersaure Auflösung wurde kochend so lange mit kohlensaurem Natron versetzt, als dieses noch eine Trübung

Digitized by Google

bewirkte. Der rein weifse Niederschlag auf ein Filter gesammelt, und getrocknet, wog 0,290 Grammen, welche nach dem Ausglühen 0,140 Grammen Bittererde zurückliefsen, deren Farbe jedoch nicht rein weifs war, und noch einen Rückhalt von Manganoxyd zu enthalten schien.

h. Die Flüssigkeit, aus welcher die Bittererde (in g) gefüllet worden, reagirte zwar alkalisch, da mir aber die erhaltene Menge der kohlensauren Bittererde zu gering schien; so neutralisirte ich die Flüssigkeit wieder mit Salpetersäure, und verdampfte sie — um alle Kohlensäure zu entfernen — bis zur Trockne. Die trockne Salzmasse löste sich im Wasser mit einiger Trübung auf; die Auflösung wurde erhitzt, und eine kleine Menge basisches kohlensaures Natron zugefügt, worauf sich die Trübung vermehrte, und ein deutlicher Niederschlag zum Vorschein kam.

Dieser schien sich jedoch in dem Mafse, als die Flüssigkeit im Abkühlen fortschritt, zu vermindern. Er wurde dennoch gesammelt, und wog nach dem Trocknen und Ausglühen 0,055 Grammen, welche sich wie reine Bittererde verhielten.

i. Der bräunliche aufgequollene Rückstand, der nach der Digestion des in f erhaltenen Niederschlags mit Salpetersäure (in g) unaufgelöst zurückgeblieben war, löste sich in Salzsäure durch heifse Digestion unter Chlorinentwickelung auf, mit Zurücklassung eines weifsen aufgequollenen Pulvers, das sich wie Kieselerde verhielt, und 0,075 Grammen wog.

k. Die salzsaure Auflösung (i) wurde durch kohlensaures Natron kochend zerlegt, und ein weifser

Niederschlag erhalten, der nach dem Ausglühen 0,035 Grammen rothbraunen Manganoxyds zurückliefs.

Die in f. erhaltenen 0,545 Grammen Niederschlags, aus der Auflösung des Fossils in Salzsäure nach ihrer Fällung durch Ammoniak, waren durch die Operationen g, h, i, k, zerlegt worden in:

Bittererde	(140 + 55) = 195 Milligr.	(g, h)
Kieselerde	— = 75 Milligr.	(i)
Manganoxyd	— = 35 Milligr.	(k)
	Zusammen 305 Milligrammen.	

Demnach ergiebt sich ein Verlust von 240 Milligrammen bei 545, der wohl zum gröfsten Theile nur dem Umstande zugeschrieben werden mufs, dafs sich ein Theil der Magnesia der Fällung durch das kohlensaure Natron entzogen haben mag, was auch die in g und h bemerkten Erscheinungen andeuten, und womit das übereinstimmt, was *Longchamps* *) in seiner unten angezogenen Abhandlung über diesen Gegenstand sagt, welche ich leider erst lange nach Beendigung dieser Analyse erhielt.

Als Ergebnifs dieser Analyse zeigt sich, dafs aus 6 Grammen des Cronstedtit's erhalten wurden:

*) De la Magnésie dans les analyses chimiques. Par M. *Longchamps*. Annales de Chimie et de Physique par *Gay-Lussac* et *Arago*, Tom. XII. pag. 255.

Digitized by Google

Kieselerde (c und i) (1,295 + 0,075)	=	1,370	Gram.
Eisendeuteroxyd (d) - - -	=	3,850	—
Manganoxyd (e und k) (0,211 + 0,035)	=	0,246	—
Bittererde (g und h) (0,140 + 0,055	=	0,195	—
Wasser (b) - - -	=	0,642	—
		6,303	

oder auf 100 Theile berechnet:

Kieselerde - - - -	22,833
Eisendeuteroxyd - - -	64,168
Manganoxyd - - -	4,100
Bittererde - - -	3,250
Wasser - - - -	10,700
Summa	105,050

Weil aber das Eisen und Mangan in dem Zustand der Protoxyde in dem Fossile enthalten sind; so mufs die ausgeschiedene Menge des Eisendeuteroxyds auf Protoxyd, und eben so die des erhaltenen Manganoxyds, welches ich geneigt bin für das oxydum manganosomanganicum des *Berzelius* zu halten, auf Manganprotoxyd zurückgeführt werden. Geschieht dieses, und legt man dabei die stöchiometrischen Bestimmungen von *Berzelius* *) zum Grunde; so erhält man auf 100 Theile Cronstedtit folgendes Ergebnifs:

Eisenprotoxyd - - - -	57,61
Manganprotoxyd - - - -	3,82
Kieselerde - - - -	22,83
Bittererde - - - -	3,25
Wasser - - - -	10,70
Summa	98,21

*) *Schweiggers* Journal für Chemie und Physik, Band XXVII, Heft 2.

Es zeigt sich ein Verlust von 1,79. Dieser Verlust ist zwar an sich bei dergleichen Analysen nicht ungewöhnlich, ja er ist geringer als der in k bei einem Theil der Bestandtheile gefundene; aber eben dieser Umstand mufste mir einiges Mistrauen gegen die Genauigkeit der beschriebenen Analyse einflösen. Eben so wenig war die Unvollkommenheit, mit welcher das Manganoxyd, welches nicht vollständig von dem Ammoniak in Verbindung mit dem Eisenoxyd war gefället worden, von der Bittererde getrennt werden mufste, geeignet, mich mit dem Gang und Erfolg dieser Analyse zufrieden zu stellen.

Ich wünschte die Analyse mit abgeändertem Verfahren zu wiederhohlen, allein es fehlte mir die dazu erforderliche Menge reiner Stücke dieses Fossils. Erst nach langem vergeblichem Bemühen, mir dergleichen zu verschaffen, erhielt ich durch den k. k. Hrn. Bergrath *Franz* in *Pribram* ein Exemplar dieses Fossils, von welchem sich einige reine (von Kalkspath und Schwefelkies freie) Stückchen abtrennen liefsen, ich opferte es sogleich der Analyse auf. Ich setzte bei derselben, wie sich im Verfolg ergeben wird, das vom Hrn. Prof. *Pfaff* *) vorgeschlagene Verfahren *Manganoxyd von Eisenoxyd zu scheiden* in Anwendung.

B.

1. Es wurden 5,75 Grammen feinzerriebenen Cronstedtit's mit 30 Grammen reiner Schwefelsäure

*) Ein Wort über die Scheidung des Mangans vom Eisen, u. s. w. von *C. H. Pfaff* in *Schweiggers* Journal für Chemie und Physik B. XXVII, S. 91.

von 1,845 specifischen Gewicht übergossen. Die erste Einwirkung der Säure war von Erhitzung begleitet, und bald war die Farbe des Steinpulvers geändert. Nach einstündiger Digestion im Sandbade wurde das Ganze bis zum Sieden erhitzt, und einige Zeit lang darin erhalten. Abgekühlt, wurde die Auflösung behutsam mit Wasser verdünnet, und nachdem sich die Salzkruste abgelöst hatte, der Inhalt des Kolbens in einen Glascylinder umgeleret. Die Flüssigkeit erschien trüb, und bräunlich gefärbt; und nur langsam sonderte sich die Kieselerde daraus ab. Ihre Menge betrug, nach dem Ausglühen noch heiſs gewogen, 1,273 Grammen.

2. Die von der Kieselerde abfiltrirte Auflösung besaſs eine schwache grünlich gelbe Farbe; sie enthielt viele freie Säure, die zunächst gröſstentheils mit Aetzammoniak abgestumpft wurde. Hierauf wurde dieser Auflösung so lange hydrothionsaures Ammoniak zugesetzt, bis dieses vorwaltete, und ein neuer Zusatz desselben eine abfiltrirte Probe nicht weiter trübte. Der schwarze Niederschlag wurde gehörig ausgesüſst, und auf dem Filter getrocknet. Während dem Trocknen änderte er seine Farbe in eine ochergelbe.

3. Die von dem (in 2) erhaltenen schwarzen Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit wurde sammt dem Absüſswasser bis zur Trockniſs verdampft, und die trockne Salzmasse — um alles Ammoniaksalz zu entfernen, — in einem Glaskolben im Tiegelbade nach und nach bis zum Rothglühen erhitzt. Der Rückstand im Kolben war von bräunlich gel-

ber Farbe, und löste sich nicht vollkommen im Wasser auf. Das Unaufgelöste schwebte theils als braune Flocken in der Auflösung, theils haftete es fest an dem Gefäfse. Einige Tropfen Salzsäure, und Erwärmung bewirkten bald die vollständige Auflösung, bei welcher sich das entweichende Chlorin durch seinen Geruch offenbarte. Es war mithin durch das hydrothionsaure Ammoniak der Mangangehalt nicht vollständig gefället worden, und abermals die Nothwendigkeit vorhanden, die Bittererde von dem Manganoxyde zu scheiden. Zu diesem Ende setzte ich der Auflösung einige Tropfen Schwefelsäure zu, um das salzsaure Salz wieder zu zersetzen; verdampfte sie im Platintiegel zur Trocknifs, und glühete die trockne Masse so lange, bis keine Dämpfe mehr davon aufstiegen. Sie wurde hierauf mit Wasser ausgezogen, und die neutrale wäfsrige Auflösung von dem Unaufgelösten durch ein Filter getrennt. Da die Menge des auf dem Filter gesammelten Manganoxydes zu gering war, um davon abgenommen, und geglühet werden zu können, so wurde das Oxyd auf dem Filter selbst durch Salzsäure aufgelöset, und eben so dasjenige, was davon durch Wasser aus dem Tiegel nicht herausgewaschen werden konnte, und beide Auflösungen der in 6 erhaltenen zugefügt.

4. Die in obiger Nummer erhaltene wäfsrige Auflösung krystallisirte durch gelindes Verdampfen zu ganz weifsem Bitttersalz. Neuerdings in Wasser aufgelöset, wurde die Auflösung erwärmt, und daraus die Bittererde nach dem Vorschlag *Long*-

champs *) durch Aetzkali gefällt. Der Niederschlag wog lufttrocken 0,54 Grammen. Er wurde sammt dem 0,625 Grammen schweren Filter im offenen Platintiegel unter der Muffel eine Stunde lang heftig geglühet, worauf 0,294 Grammen gebrannter Bittererde von weifser sich schwach ins röthliche ziehender Farbe zurückblieben, die sich in schwacher Salpetersäure bis auf wenige braune Flocken, deren Menge zu gering war, um durchs Gewicht bestimmt werden zu können, auflösten. Von diesen erhaltenen 0,294 Grammen Bittererde mufs aber das Gewicht der Asche des Filters abgezogen werden. Ein vergleichender Versuch hatte gezeigt, dafs ein Filter von gleichem Gewicht nahe 2 Milligrammen Asche zurück läfst. Es bleiben daher, nach Abzug dieser, 0,292 Grammen Bittererde in Rechnung zu bringen.

5. Der (in 2) durch das hydrothionsaure Ammoniak erhaltene Niederschlag wurde nach dem Trocknen vom Filter abgenommen **), und unter der Muffel bei mäfsiger Rothglühhitze geröstet, um den Schwefel zu entfernen. Hierauf wurde er mit Salzfäure heifs digerirt, worin er sich unter Entwickelung von Chlorin auflöste, ein graues Pulver zurücklassend, das auf einem Porzellanschälchen geglü-

*) am oben angeführten Orte.

**) Zur Vermeidung eines Mifsverständnisses bemerke ich hier, dafs die folgenden Gewichtsbestimmungen im Texte schon mit dem Zuschlag des Antheils geschehen sind, der für den auf dem Filter gebliebenen und davon nicht abtrennbaren Theil des Niederschlags entfällt.

Digitized by Google

het, zum Theil mit bläulicher Flamme abbrannte, worauf 0,018 Grammen einer weifsen Asche, die sich wie Kieselerde verhielt, zurückblieben.

6. Die salzsaure Auflösung wurde zunächst mit Salpetersäure versetzt, und bis nahe zur Trockne verdampft, um das Eisen auf die höchste Oxydationsstufe zu versetzen. Abermals in Wasser aufgelöset, wurde ihr die (in 3) erhaltene Manganauflösung, und 9 Grammen Salmiak zugefüget, und nachdem sie bis auf 65° Reaum. erhitzt worden war, wurde sie mit Aetzammoniak bis zu dessen Vorwalten versetzt, und damit so lang gekocht, bis der Ammoniak-Ueberschufs wieder verflüchtigt war. Der erhaltene Niederschlag war nach dem Ausglühen von gleichförmiger rother Farbe, wog noch warm 3,768 Grammen, und löste sich in Salzsäure durch warme Digestion zwar langsam, aber vollständig ohne bemerkbare Chlorinentwickelung auf.

7. Die von dem Eisenoxyd abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit den Aussüfswassern durch Abdampfen in die Enge gebracht, eine zur Zersetzung alles Salmiaks hinreichende Menge kohlensauren Kalis zugefügt, und alles bis zur Trockne verdampft. Beim Wiederauflösen blieb kohlensaures Manganoxyd zurück, das nach dem Ausglühen 0,178 Grammen braunrothes Manganoxyd zurückliefs.

Die angewandten 5,75 Grammen Cronstedtit waren somit durch diese Analyse zerlegt worden in:

Kieselerde	—	1,291	(1 und 5)
Bittererde	—	0,298	(4)
Eisendeuteroxyd	—	3,768	(6)
Manganoxyd	—	0,178	(7)
Wasser	—	0,605	(A. b.)
Zusammen		6,134	

Auf 100 Theile berechnet betragen die erhaltenen Mengen:

Kieselerde	—	22,452
Bittererde	—	5,078
Eisendeuteroxyd	—	65,550
Manganoxyd	—	3,096
Wasser	—	10,700
Summa		106,876

Werden das Eisendeuteroxyd und das oxydum mangano- manganicum auf Protoxyde reducirt: so erhält man der Analyse B zur Folge für 100 Theile Cronstedtit folgendes Verhältnifs, dem ich das Ergebnifs der Analyse A zur Seite stelle.

	Analyse B.	Analyse A.
Eisenprotoxyd	58,853	57,61
Manganoxyd	2,885	3,82
Kieselerde	22,452	22,83
Talkerde	5,078	3,25
Wasser	10,700	10,70
Summa	99,968	98,21
Verlust	0,032	1,79
	100,000	100,00

IV.

Bemerkungen über die beiden vorstehenden Analysen.

Vergleicht man die Ergebnisse beider Analysen, so findet man zunächst den Eisengehalt in der Analyse B über 1 Proc. gröfser als in der Analyse A, dagegen aber den Mangangehalt in der 1ten Analyse beinahe um eben so viel gröfser als in der zweiten. Der Grund dieser Differenz kann ein doppelter seyn. Erstlich, so ist schon oben bemerkt worden, dafs das in der Analyse A in k erhaltene Manganoxyd noch eisenhaltig war, dagegen ist es möglich, dafs das bei der Analyse B erhaltene Eisenoxyd, welches nach *Pfaff's* Methode von Mangan geschieden wurde, eine geringe Menge Manganoxyd bei der Fällung mit sich genommen habe; doch ist diese Vermuthung nicht ganz wahrscheinlich, weil sich bei der nachmaligen Auflösung des ausgeglühten Oxydes in Salzsäure kein Chloringas entwickelte. Zweitens ist zu erwägen, dafs sich (wie auch *Pfaff* am a. O. richtig bemerkt) das bernsteinsaure Eisendeuteroxyd auch bei dem sorgfältigsten Ausglühen unter dem Luftzutritt nie vollkommen und vollständig in Deuteroxyd umwandeln läfst; und so ist es leicht möglich, dafs das in der ersten Analyse erhaltene Eisenoxyd noch einen Antheil Protoxyd enthielt, und dafs deshalb sein Gewicht etwas zu gering gefunden wurde.

Die Differenz zwischen den Kieselmengen der beiden Analysen (0,38 Proc.) kann nicht sehr befremden, wenn man erwägt, wie schwer es hält, die in lockerer Pulverform ausgeglühete Kieselerde schnell genug mit Genauigkeit zu wägen, damit sie nicht früher

Wasser anziehe. Bei etwas feuchter Luft macht ein Unterschied von 5 — 10 Zeitminuten bei einer Menge von 3 — 4 Grammen schon eine Differenz von 50 bis 60 Milligrammen an Gewicht, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man eine solche frisch geglühte Kieselerde noch heiſs wägt, und nachdem die Wage so schnell wie möglich ins Gleichgewicht gebracht ist, eine Zeitlang auf der Wage läſst. Man kann immer in solchen Fällen das geringere Gewicht als dasjenige ansehen, welches der Wahrheit am nächsten kommt.

Der in der Analyse B gefundene gröſsere Gehalt an Bittererde erklärt sich leicht aus dem, was oben bei der Analyse A bemerkt worden ist.

Da die Scheidung der einzelnen Bestandtheile durch das Verfahren bei der zweiten Analyse, wenn auch nicht so scharf und genau, als zu wünschen war, doch schärfer als bei der ersten erfolgt ist; so bin ich geneigt das Resultat der zweiten Analyse, als mehr der Wahrheit sich nähernd, zu betrachten.

Bei einem Fossile, welches wie der Cronstedtit so deutlich und selbstständig ausgebildet erscheint, daſs es, auf Kalkspath aufsitzend, dennoch nicht eine Spur von Kalk zeigt; darf man sich wohl für berechtigt halten, vorhinein zu vermuthen, daſs seine Bestandtheile in einem gegenseitigen stöchiometrischen Verhältnisse stehen werden. Es bietet sich aber bei diesem Fossile manches dar, was eine stöchiometrische Untersuchung erschweret. Gehet man von dem Gesichtspunkte aus, daſs die Bestandtheile eines, aus mehreren Oxyden bestehenden Fossils, von solcher Art seyn, und in einer solchen Verbindung stehen sollen: daſs das eine, oder mehrere dieser Oxyde als

elektronegativ, das andere, oder die andern, dagegen als elektropositiv betrachtet werden können: (analog den Salzen mit einer, zwei oder mehreren Basen, und einer, zwei oder mehreren Säuren, wo der Oxygengehalt des elektronegativen Bestandtheils, oder der der Summe derselben, gleich, oder ein vielfaches ist von dem des elektropositiven, oder der Summe derselben) so stoſsen wir zunächst auf die Frage: welche Bestandtheile des Cronstedtit's sind in die Reihe der elektropositiven, und welche in jene der elektronegativen zu setzen? Die Kieselerde zeigt sich uns fast überall dem Eisenoxyd und Manganoxyd, wie auch der Bittererde gegenüber, als elektronegativen Bestandtheil, mit ihnen, als elektropositiven, (oder — was hier gleichbedeutend ist — basischen Körpern) Verbindungen bildend, welche *Berzelius* Silikate nennet. In diesen Silikaten ist aber der Oxygengehalt der Basen (die Kieselerde als Säure betrachtet) der doppelte der Säure; (Subsilikat) oder dem der Säure gleich, (Silikat), oder $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ u. s. w. von dem der Säure (ein Bisilikat, Trisilikat u. s. w.) Es wird also darauf ankommen, in welchem Verhältnisse der Oxygengehalt der Kieselerde entweder zu der Summe der basischen Oxyde, oder zu jedem einzelnen stehet.

Legt man das Resultat der zweiten Analyse zum Grunde, und berechnet den Oxygengehalt der sämmtlichen Bestandtheile nach *Berzelius* Tabelle im 27. B. 2. Heft von *Schweiggers* Journal: so findet man;

Digitized by Google

von		Theilen		den Oxygengehalt
Eisenprotoxyd	—	58,853	—	13,401
Kieselerde	—	22,452	—	11,293
Wasser	—	10,700	—	9,516
Talkerde	—	5,078	—	1,966
Manganoxyd	—	2,885	—	0,633

Die Summe des Oxygengehaltes der Talkerde, des Mangan- und Eisenoxyds — diese als elektropositive Bestandtheile betrachtet — ist = 16,000: also weder gleich, noch doppelt, noch auch 1½ mal so grofs, als der Oxygengehalt der Kieselerde, und eben so wenig stehet der Oxygengehalt des Wassers zu dem der Kieselerde, und der Summe der übrigen Bestandtheile in einem einfachen Verhältnifs. Dividirt man aber den Oxygengehalt sämmtlicher Bestandtheile durch den des Manganoxyds, als dem kleinsten; so findet man — wenn kleine Brüche vernachlässiget werden — dafs der Oxygengehalt der Bittererde nahe das 3fache, der des Wassers das 15fache, der der Kieselerde das 18fache, und der des Eisenoxydes endlich nahe das 21fache von dem des Manganoxydes beträgt, wie nachstehende Zusammenstellung zeigt.

	Erfahrung				Berechnung			
	Theile in 100 Theilen des Fossils		Oxygengehalt derselben		Oxygengehalt			Theile
Manganoxyd	—	2,885	—	0,633	1.	0,633	= 0,633	2,885
Bittererde	—	5,078	—	1,966	3.	0,633	= 1,899	4,906
Wasser	—	10,700	—	9,516	15.	0,633	= 9,495	10,676
Kieselerde	—	22,452	—	11,293	18.	0,633	= 11,394	22,654
Eisenoxyd	—	58,853	—	13,401	21.	0,633	= 13,293	58,381
	Summa	99,968					Summa	99,502

Man sieht, dafs die Berechnung von der Erfahrung eben nicht beträchtlich abweicht; und in sofern ohnehin das Experiment niemals die Schärfe des Kalkuls erreichen knnn, könnte man sich an diesem Resultate genügen lassen, und den Cronstedtit als eine Zusammensetzung betrachten aus einem stöchiometrischen Verhältnisse Manganoxyd, 3 Verhältnissen Bittererde, 15 Wasser, 18 Kieselerde, und 21 Eisenoxyd. Oder, da sich 15, 18, und 21 durch 3 theilen lassen — um kleinere Zahlen zu erhalten — aus ⅓ Manganoxyd, 1 Bittererde, 5 Wasser, 6 Kiesel, und 7 Eisenoxyd.

Es käme aber noch darauf an, anzugeben, auf welche Art das Wasser und die Kieselerde mit den 3 basischen Oxyden in Verbindung stehen, das heifst, die sämmtlichen Bestandtheile in binäre (zu zwei Oxyden) oder in ternäre (die Binären mit Wasser als Hydrate) Verbindungen zu zerfällen. Soll aber eine solche Zerfällung nicht ganz willkührlich, und mehr als eine Hypothese seyn, so scheint es nothwendig, die einzelnen Verbindungen, in welche die Zerfällung geschieht, als anderweitig im Mineralreich vorkommend nachzuweisen.

Wollte man dem zu Folge die Kieselerde und das Wasser unter die 3 basischen Oxyde vertheilen, so gieng dieses, meines Erachtens, wohl noch am ungezwungensten auf folgende Art:

Nach *Berzelius* *) ist der Meerschaum, zu Folge

---

*) *Schweiggers* Iournal für Chemie und Physik. Band XXV. S. 440.

der *Klaproth*'schen *) Analyse, ein Magnesiatrisilikat mit 5 Antheilen Wasser. Theilte man nun der Magnesia in unserm Fossile die Hälfte der Kieselerde, und den ganzen Wassergehalt zu: so würde man eine gleiche Verbindung erhalten, wenn der *Magnesiagehalt* als *Einheit* angenommen wird; oder drei Antheile einer solchen Verbindung, wenn der *Mangangehalt* als Einheit angenommen wird; d. h. 3 (MS^3 + 5 Aq) oder ($3\,MS^3$ + 15 Aq). Es bleiben also noch 9 stöchiometrische Verhältnisse Kieselerde zwischen dem Eisenoxyd und Manganoxyd zu vertheilen, was so geschehen könnte, daſs man annähme, das Manganoxyd sey als bisilicias manganosus vorhanden (MgS^2), das Eisenoxyd dagegen, als ein basisches Silikat, in welchem der Oxygengehalt der Säure ⅓ von dem der Basis beträgt. Diesem nach würde also die Formel für den Cronstedtit seyn:



$$3\,(MS^3 + 5\,Aq) + MgS^2 + 21\,(Fe\,\tfrac{1}{3}\,S)$$

d. h. derselbe würde zu betrachten seyn als eine chemische Verbindung von 3 Antheilen Meerschaum, 1 Antheil Manganbisilikat, und 21 Antheilen einer besondern Art von subsilicias ferrosus, in welcher die Basis 3mal so viel Oxygen als die Säure enthält.

Allein ein solches Eisenprotoxydsilikat (subsilicias ferrosus) ist noch in keinem andern Fossile von einfacherer Zusammensetzung aufgefunden worden. Dieses muſs uns bestimmen, dieser Formel, und der stöchiometrischen Vertheilung der Bestandtheile, in dem vorliegenden Falle keinen zu groſsen Werth beizule-

*) *Klaproths* Beiträge zur chemischen Kenntniſs der Mineralkörper. Band. II. S. 179.

gen. Auch ausserdem läſst sich gegen dieselbe, noch von einer andern Seite, einiges einwenden. Der Manganoxydgehalt des Fossils ist bei der Analyse nicht mit einer so groſsen Schärfe, als zu genauen stöchiometrischen Bestimmungen erforderlich ist, bestimmt worden; und kann schon überhaupt deswegen nicht vollkommen genau bestimmt werden, weil es bei dem im Gebrauche stehenden Verfahren fast unmöglich wird, das aus den Auflösungen in Säuren gefällte Manganoxyd durch das Ausglühen jedesmal auf einer und derselben Oxydationsstufe zu erhalten. *Berzelius* *) hält ein solches heftig ausgeglühtes Manganoxyd für ein oxydum manganoso manganicum, aus 2 Antheilen Deuteroxyd, und 1 Antheil Protoxyd bestehend; allein es hält schwer den hinreichenden Hitze-Grad, und die gehörige Glühezeit zu treffen, um bei dem Ausglühen des kohlensauren Salzes, oder Oxydhydrats genau und jedesmal diese Verbindung, oder diese Oxydationsstufe zu erhalten. Man erhält entweder diese Verbindung rein, oder dieselbe bald mit mehr oder weniger Deuteroxyd, bald mit mehr oder weniger Protoxyd gemengt. Um sich davon zu überzeugen, darf man ein solches Manganoxyd nur mehrmal nach einander abwechselnd glühen und wägen. Man wird fast bei jedesmaligem Wägen ein anderes Gewicht finden.

Nun aber ist, bei der obigen stöchiometrischen Betrachtung, der Mangangehalt des Fossils zur Grundlage der Berechnung genommen worden. Dieser ist

*) Annales de Chemie et de Physique par *Gay-Lussac*, et *Arrago*, Tom. VI. pag. 204.

sehr klein, und folglich auch sein Oxygengehalt. Wenn aber eine so kleine Zahl — wie hier — zum Divisor von grofsen gemacht wird, und kleine Brüche vernachlässiget werden: so kann man sehr leicht Quotienten erhalten, die in einem gewissen Verhältnisse zu einander stehen. Bei einer Analyse mit 5 — 6 Grammen kann man bei genauem Verfahren noch allenfalls für 1 Centigramm, aber wohl kaum für 2, 3 bis 5 Milligrammen auf oder ab gut stehen. Allein ein Irrthum von 5 Milligrammen — also bei Anwendung von 5 Grammen, von $\frac{1}{1000}$ des Ganzen, (und wie leicht ist ein solcher möglich!) — ist schon bei dem einzelnen abgeschiedenen Bestandtheil von Bedeutung, wenn seine Menge gering ist, und er als gemeinschaftliches Maafs für die andern Bestandtheile dienen soll. Hätte ich z. B. bei der 2ten Analyse statt 0,178 Grammen Manganoxyd 0,180 gefunden, also nur um 2 Milligrammen mehr, so würde sich die Berechnung noch mehr an die Erfahrung anschmiegen; dagegen, wenn die aufgefundene Menge Manganoxydes um 5 Milligrammen mehr, oder 0,183 betragen hätte: so hätten die berechneten Multipla mit 3, 15, 18, 21 schon sehr beträchtlich die Erfahrung überstiegen. Es würden nämlich auf 100 Theile Fossil 3,182 Manganoxyd ausgefallen, und der Oxygengehalt desselben 0,649 gewesen seyn. Dieser Oxygengehalt als Faktor mit 3, 15, 18, 21 multiplicirt, giebt die Produkte 1,938; 9,535, 11,682, 13,629, von welchen, mit Ausnahme des ersten, alle gröfser sind, als die Erfahrung gezeigt hat. Der umgekehrte Fall ist aber nicht minder möglich, nämlich: dafs die Menge des Manganoxydes etwas zu grofs gefunden worden sey.

Aus den Resultaten beider Analysen geht hervor, daſs das untersuchte Fossil, so wie es sich durch seine äussern Merkmahle von andern bekannten Fossiliengattungen unterscheidet, auch hinsichtlich auf das quantitative Verhältniſs seiner Bestandtheile als eine besondere Gattung angesehen werden müsse. In der nachstehenden Tabelle stelle ich die Bestandtheilsverhältnisse einiger Fossilien zusammen, mit welchen man etwa aus chemischen oder rein oxyktognostischen Gründen versucht seyn möchte, den Cronstedtit zu vereinigen.

Digitized by Google

100 Theile enthalten:	Cronstedtit Analyse B.	Ilvait oder Lievrit *)	Gemeine Hornblende **)	Chlorit ***)	schwarzer sibirischer Glimmer. ****)
Eisenoxyd	58,853	55,0	30,00	43,0	22,0
Kieselerde	22,452	28,0	42,00	26,0	43,0
Bittererde	5,078		2,25	8,0	9,0
Kalk		12,0	11,00		
Thonerde		0,6	12,00	18,5	11,5
Manganoxyd	2,885	3,0	0,25		2,0
Kali					10,0
Salzsaures Kali od. Natron				2,0	
Wasser	10,700		0,75	2,0	

*) nach *Descotils* im Iournal des mines Tom. XXI. pag. 70.

**) *Klaproths* Beiträge B. V. S. 78.

***) *Vauquelin* in dem Iournal des mines No. 39. pag. 167.

****) *Klaproths* Beiträge B. V. S. 153.

Man siehet aus der Tafel, daſs sich der Cronstedtit von allen mit aufgestellten Fossilien durch den gänzlichen Mangel an Thon unterscheidet, worin er so wie in dem Verhältniſs der Kieselerde zum Eisenoxyd und in dem Mangangehalt Aehnlichkeit mit dem Ilvait oder Lievrit zeigt. Man könnte auch annehmen,

dafs in dem Cronstedtit an die Stelle des Kalks die Talkerde getreten sey; allein beide Fossilien unterscheiden sich wesentlich durch den ansehnlichen Wassergehalt des Cronstedtit's; so wie sie auch in Hinsicht auf das spezifische Gewicht, die Krystallform, Härte und Schmelzbarkeit vor dem Löthrohr, bedeutend von einander abweichen.

Was endlich die Stelle betrifft, welche diesem Fossile in den Mineralsystemen anzuweisen ist; so wird dieselbe natürlicherweise nach den Klassifikationsprinzipien der Systeme sehr verschieden seyn müssen. Wer nach den vorwaltenden Bestandtheilen, oder den möglichen Hüttenmänn'schen Gebrauch die Fossilien klassificirt, der wird den Cronstedtit seines grofsen Eisengehalts wegen zu dem Eisengeschlecht zählen müssen. Klassificirt man lediglich nach äusseren Kennzeichen; so wird man ihm seine Stelle nicht fern vom Glimmer und Chlorit anweisen, ob er gleich keinen Thon enthält; nimmt man dagegen auf seinen Bittererdengehalt Rücksicht; so wird man geneigt seyn ihn etwa in die Nähe des Strahlsteins, des Byssoliths, oder auch des Bronzit's zu setzen.

Chemische Untersuchung
zweier neuen, den Cronstedtit begleitenden
M i n e r a l i e n.

Vom

P r o f e s s o r *J o h n* *)

in Berlin.

In der Bleigrube zu Przibram in Böhmen bricht, meistens mit Kalkspath und Schwefelkies, in Grauwacke, ein aus Nadeln zusammengesetztes, rabenschwarzes, undurchsichtiges, glimmerartig glänzendes, zur Eisenordnung gehörendes, kieselerdiges Fossils, welches von dem Herrn Professor *Steinmann* in Prag untersucht und anfangs (wegen der grünen Farbe des Pulvers) mit dem Namen Chloromelan, jetzt aber (dem Schwedischen Mineralogen zu Ehren) mit der Benennung *Kronstedtit* bezeichnet ist. Die Nadeln, welche 6 seitige Prismen sind, finden sich äusserst

*) Bei diesen von dem Hrn. Verfasser uns in Berlin mitgetheilten interessanten Abhandlungen freuen wir uns, den Lesern anzeigen zu können, daſs von dessen Chemischen Untersuchungen der *sechste* Band unter der Presse ist und nächstens erscheinen wird.

d. Red.

Digitized by Google

selten isolirt, sondern in der Regel zu einer etwas excentrisch divergirenden, compacten Masse, oben entweder mit einer concaven, oder geraden Fläche (wie abgeschnitten) begränzt, ganz eigenthümlich, gewissermaaſsen garbenförmig, zusammengehäuft, so daſs kleine Bruchstücke oft vollkommene abgestumpfte, gestreifte Kegel bilden, welche sich in mit der Basis perpendiculären, spiegelflächig glänzenden Scheiben theilen lassen. Dieses merkwürdige Mineral bildet, den Beobachtungen des Herrn Bergcassier *Franz* zu Przibram zu Folge oft Drusen, welche mit einem mehr oder weniger kuglichten, oder nierförmigen Mineral ausgefüllet sind. Von diesem letzteren sahe ich bei meinem Dortseyn einige Varietäten und erhielt durch die Gefälligkeit des Herrn Bergrath *Franz* Probestückchen davon.

Der *Kern* dieser 1 bis 2 Zoll mächtigen Kugeln, oder Nieren ist allemal ein *späthiges Fossil*, von rauchgrauer und weiſser Farbe, im ersten Falle fast undurchsichtig, im andern durchscheinend. Beide sind übrigens eins und dasselbe und die weiſse Farbe scheint in der Luft nach und nach ins Graue überzugehen. Der Bruch ist glänzend, wie späthiger Lucullan; allein der Blätterdurchgang scheint dreifach zu seyn.

Dieser Kern macht die Hauptmasse der Nieren aus und er ist überzogen mit einer 1 bis 6 Linien dicken Schicht eines dunkel schieferfarbigen, stärker als Graphit abfärbenden, wie Hornsilber sich schneiden lassenden, aus staubartigen Theilen zusammengesinterten, matten Erzes. Letzteres ist bei einigen Nieren, jedoch nur stellenweise, mit Bleiglanz überzogen.

Digitized by Google

Chemische Untersuchung des Kerns.

a) In Boraxglas löset er sich brausend auf; die durchsichtige Perle nimmt nach einiger Zeit eine titanrothe Farbe an, welche bei fernerem Blasen wieder verschwindet, ohne die Erscheinungen des Mangans zu erkennen zu geben.

b) Wenn man ein Stück dieses Minerals in Salzsäure auflöset, so bleibt immer eine schlüpfrige, graulichgelbe Materie zurück, welche in der Flamme mit Schwefelgeruch verbrennt. Daſs dieses von beigemengtem Kiese herrühret, leidet wohl keinen Zweifel; allein sonderbar ist es doch, daſs auch die reinsten innern Bruchstücke, welche, unter der Lupe betrachtet, keine Spur eingemengten Kieses zu erkennen geben, etwas schwefelartige Materie zurück lassen.

c) 26 Gran reiner Bruchstücke wurden in Salpetersäure aufgelöst, wobei ein heftiges Aufbrausen erfolgte und eine Spur der oben erwähnten Materie zurück blieb. Die Auflösung gab mit ätzendem Ammoniak einen braunen Niederschlag, welcher sich beim Kochen der filtrirten Flüssigkeit vermehrte. Diese Niederschläge lösten sich in Salzsäure unter Entwickelung oxydirter Salzsäure auf. Ich zersetzte diese Auflösung kunstmäſsig mit succinsaurem Ammoniak und erhielt einen braunen Niederschlag, welcher, auf kohlensaures Eisenprotoxyd reducirt, $\frac{1}{2}$ Gran entspricht. Die von dem Eisen befreite Flüssigkeit gab, durch kohlensaures Kali zersetzt, 1$\frac{3}{4}$ Gran kohlensauren Manganoxyduls, welches durch Glühen schwarz wurde und, wie die Prüfung mit wässeriger Schwefelsäure zeigte, von Bittererde frei war.

Die ammoniakalische Auflösung, aus welcher das

Digitized by Google

Eisen und das Mangan geschieden waren, zersetzte ich hierauf mit Schwefelsäure, um auf die bekannte Art, deren ich mich in der Regel bediene, den Magnesiagehalt zu erforschen. — Ich erhielt 30 Gran geglühten Gyps, welche 23 Gran kohlensauren Kalkes entsprechen. — Vom Bittersalze zeigten sich nur Spuren.

Das zerlegte Mineral enthält demnach.

Kohlensauren Kalks		23
Kohlensauren Manganoxyduls		1¾
Kohlensauren Eisenoxyduls		½
Kohlensaurer Magnesia	Spuren	
Schwefliger Materie	Spuren	
Wässerigkeit		¾
		26 Gran.

Oder hundert Theile bestehen, aus:

Kohlensauren Kalks		88,3
Kohlensauren Manganoxyduls		6,7
Kohlensauren Eisenoxyduls		2,0
Kohlensaurer Magnesia	Spuren	
Schwefliger Materie	Spuren	
Wässerigkeit und Verlust's		3,0
		100,00

Chemische Untersuchung des schwarzen, abfärbenden Erzes.

a) Auf der Kohle vor dem Löthrohr verflüchtiget sich das Erz und die Kohle beschlägt weifs und gelb. Zugleich entwickelt sich ein Arsenikgeruch.

b) In Salzsäure entwickelt dasselbe unter Aufschäumen Schwefelwasserstoffgas; allein der gröfste Theil bleibt unaufgelöst zurück. Die Auflösung trübt sich bei der Vermischung mit Wasser.

Digitized by Google

c) Ich digerirte eine kleine Quantität dieses Erzes mit Königswasser und erhielt eine gelbe Auflösung; es sonderte sich Schwefel ab, und es blieb ein weisses Pulver zurück, welches sich vor der Kohle wie schwefelsaures Blei, verbunden mit einem anderen Stoffe, verhielt. Die Auflösung setzte in der Kälte glänzende Nadeln des salzsauren Blei's ab, deren wässerige Auflösung durch Schwefelsäure weifs und durch Schwefelwasserstoff schwarz gefället wurde.

d) Die von den Krystallen abgegossene Flüssigkeit hinterliefs bei Verdunstung und Wiederauflösung in Wasser weisses bleihaltiges Arsenikoxyd. Die wässerige Auflösung gab mit blausaurem Eisenkali einen blauen, mit ätzendem Ammoniak einen gelben Niederschlag, welcher fast reines Eisenoxyd war.

Als ich die durch Ammoniak von dem Eisen befreite Flüssigkeit mit etwas blausaurem Kali versetzte, erhielt ich ein weisses, stark ins Rosenrothe ziehendes Präcipitat, welches mit dem Boraxglase eine blaugrünliche Perle gab.

Das zerlegte schwarze, färbende Erz besteht demnach, aus:

Schwefel,
Schwarzem Arsenikoxydul,
Eisen,
Blei,
Antimonium,
Unbestimmtem Stoff (vielleicht Kobalt).

Fernere Versuche mit gröfserer Menge bleiben jedoch zur Bestimmung der Quantitäten und genaueren Erforschung der Natur dieses sonderbaren Erzes noch wünschenswerth.

Digitized by Google

Analyse der sogenannten natürlichen Bleiglötte (*gelbes Bleioxyd*) von Eschweiler.

Vom Professor John.

Vorerinnerung.

Schon seit sehr langen Zeiten ging die Sage, daſs es ein natürliches rothes Bleioxyd (Mennig) so wie auch metallisches Blei gebe; aber die Gültigkeit derselben fand so wenig Anhänger, daſs diese Substanzen eigentlich in keinem System aufgenommen zu seyn scheinen. James *Smithson* brachte diesen Gegenstand zuerst wieder in Anregung — Journ. für Chemie, Phys. u. Mineral. B. 4. H. 2. S. 227 — nachdem er, während seines Aufenthalts in Cassel in einer kleinen daselbst gekauften Mineraliensammlung, ein wirkliches natürliches Oxyd entdeckt hatte. *Klaproth* bemerkt (im 3ten Jahrg. 3. Quart. des Magaz. für d. neuesten Entd. in d. ges. Naturk. 1809. p. 257.), daſs noch früher *William Tompson* natürliche Mennig aus Kumberland entdeckt habe. *Klaproth*, welcher sowohl von jenem, als

nach von diesem eine Probe dieses seltenen Erzes erhielt, bestätiget durch seine Prüfung die Aussage beider Gelehrten. Auch Hr. Apotheker *Hänle* zu Lahr will natürliches Bleioxyd in Quarz von der Grube Hausbaden bei Badenweiler im Badenschen entdeckt haben, wie in dem angef. Magazin p. 235 zu sehen ist. Nur Schade, daſs die sehr unzureichenden Versuche keine Beurtheilung gestatten.

Wie wenig die Farbe und andere äussere Kennzeichen allein, so wie das allgemeine chemische Verhalten, z. B. die vorläufigen Versuche auf trocknem Wege hinreichend sind, der einmal im Umlauf gelangten Meinung Glauben beimessen zu dürfen, mag meine zweite Analyse der sogenannten rothen Bleierde aus Kall im Rördepartement, welche man ebenfalls für ein natürliches Bleioxyd hielt, beweisen. Ihr seltenes Vorkommen hat die Chemiker ohne Zweifel gehindert, sie zu analysiren. Durch die freundschaftliche Mittheilung des Herrn Bergrath *Lenz* bin ich in den Stand gesetzt worden, diese sowohl, als auch das natürliche gelbe Oxyd zu analysiren. Dieser verdienstvolle Mineralog bemerkt in einem Schreiben an mich, daſs man dies letzte Erz so lange für ein Kunstproduct gehalten habe, bis man in seinem Innern nicht nur eine Menge Weiſsbleierzpunkte, sondern selbst Weiſsbleierzkrystalle gefunden habe. Dadurch wird seine Identität als Naturproduct zur Gewiſsheit, und das mineralogische System um eine zweite Art des Bleioxyds reicher.

Das eigentliche Vorkommen dieses höchst seltenen Erzes ist mir nicht weiter bekannt Das Stückchen, welches ich besitze, ist eine derbe Masse ohne Gemengtheile oder Begleiter, die wenigstens einen Zoll

Digitized by Google

im Breitendurchmesser gehabt hat. Man hält, soviel mir bekannt ist, allgemein dafür, daſs die natürlichen Bleioxyde der Verwitterung des Bleiglanzes ihren Ursprung verdanken. Dieser Meinung sind auch Herr *Reuſs* und (in der oben bemerkten Schrift) H. *Hänle* zugethan. Ich aber muſs gestehen, die Einwendungen nicht beantworten zu können, welche daraus hervorgehen. Meiner Meinung nach kann das Blei im Bleiglanz keine Veränderung erleiden, ohne daſs zugleich der Schwefel afficiret werde. Ist dies der Fall, woher kommt es dann, daſs der oxydirte Schwefel nicht mit dem entstandenen Bleioxyd schwefelsaures Blei bildet, von dem man keine Spur gewahr wird? Sollte indeſs auch das Unglaubliche, nämlich die Oxydation des Blei's allein, und die Absonderung des Schwefels unverändert aus jener Verbindung, Statt finden, wo, frage ich dann wieder, bleibt denn der Schwefel, von welchem sich selbst in der dichten Masse keine Spur entdecken läſst? Auf der anderen Seite ist der Bleiglanz sehr beständig und widersteht kräftig der Einwirkung der Luft und des Wassers, und selbst die Erklärung der Veränderung durch eine erhöhte Temperatur hat ihre Schwierigkeit, weil (der nothwendig erfolgenden Schwefelsäurebildung nicht zu gedenken), der angränzende Bleiglanz u. s. w., welcher die kleinen Bleioxydmassen einschlieſst unverändert geblieben ist. — Leichter, scheint es mir, läſst sich die Bildung des Bleioxyds aus kohlensaurem Blei erklären, welches durch mancherlei Begebenheiten oxydirt und seiner Kohlensäure beraubt werden konnte. Dazu kommt noch, daſs die Analyse einen kleinen Antheil Kohlensäure darthut. Selbst das angebliche Vorkommen des Gediegenbleis verdient, meiner Meinung

nach, mehr gewürdiget zu werden, als es zu geschehen pflegt.

A. *Aeussere Kennzeichen.*

Farbe: Das Exemplar, welches ich besitze, hat äusserlich das Mittel zwischen schwefel- und citronengelb; innen zwischen honig- und morgenroth.

Aeussere Gestalt: Derb.

Bruch: Die hellere Rinde, in welcher eine Menge weißer Punkte sichtbar sind, hat einen dichten, erdigen Bruch; der Bruch des dunkleren, inneren Theils, in dem wenigstens keine Gemengtheile wahrzunehmen sind, ist meist unvollkommen blättricht; und zwar von einem mehrfachen (wenigstens dreifachen) Durchgang; zum Theil auch uneben.

Glanz: Aeusserlich matt, innen glänzend, halb metallisch glänzend.

Durchsichtigkeit: Undurchsichtig.

Härte; Halbhart.

Sprödigkeit: Spröde.

Zerspringbarkeit: Ziemlich leicht.

Abfärben: Nicht abfärbend; durch den Strich wird es lichter.

Spec. Gewicht: sehr schwer, = 8,00.

Fundort: Das Grenzgebirge der Eschweiler Steinkohlenniederlage.

Das Pulver erhält die Farbe der Bleiglätte.

B. *Chemisches Verhalten.*

Auf der Kohle vor dem Löthrohre schmilzt das Erz sehr leicht. Das Blei wird reducirt, und es bildet sich zugleich ein grünes Glas.

Digitized by Google

In Salpetersäure löset es sich mit gelindem Aufbrausen bis auf einen sehr geringen Antheil auf. Die Auflösung erleidet durch salpetersaure Silberauflösung eine kaum wahrnehmbare Trübung.

C. Zerlegung.

a) 39 Gran des reinstens, von der äusseren hellgelben Rinde befreiten und, dem Anschein nach, nicht vermengten, Erzes wurden, zerrieben, in einem schicklichen Gefäfse, auf einer Wage, in Salpetersäure aufgelöst. Die Auflösung erfolgte unter gelinder Effervescenz und Erleidung eines Verlustes von $1\frac{1}{2}$ Gran.

b) Die von dem unaufgelöst gebliebenen Theil geschiedene farbenlose Auflösung wurde mit mehrerem Wasser verdünnt, an einen warmen Ort gestellt, hierauf mit Schwefelsäure zersetzt und das gebildete schwefelsaure Blei, dessen Gewichtsmenge nach mäfsigem Glühen $46\frac{1}{2}$ Granen entsprach, durch Filtration abgesondert.

c) Ich fügte hierauf der von b) erhaltenen schwefelsauren Flüssigkeit Ammoniak im Uebermaafs hinzu, worauf sich ein leichter Niederschlag bildete, welcher abgesondert nur $\frac{5}{16}$ Gran wog, mit dem Boraxglase eine gelbliche Perle bildete, sich in Salzsäure mit gelber Farbe auflöste und daraus durch blausaures Natrum blau gefället wurde. Ausser dem Eisen, welches hiedurch angezeigt wird, enthielt es aber noch einen anderen Stoff, der wegen der geringen Menge meiner Untersuchnng entging; vielleicht war es Kalk.

Die von diesem Niederschlage verbliebene ammoniakalische Flüssigkeit hatte einen bläulichen Schein und gab, nach vorangegangener Sättigung mit Schwe-

Digitized by Google

felsäure, blausaurem Natrum einen sehr geringen, rothen, blausauren Kupferniederschlag.

d) Der in Salpetersäure unauflösliche Rückstand hatte eine graulich-gelbe Farbe und wog 1½ Gran. Salzsäure, welche ich damit digeriren liefs, färbte sich gelb und liefs weifse Kieselerde zurück. Die sehr verdünnte Auflösung gab mit Schwefelsäure keine Spur eines Niederschlages Nach Verdunstung hinterliefs sie salzsaures Eisen, welches in wenig Wasser auflösbar war.

Nimmt man an, dafs 100 Theile schwefelsauren Bleis 69¼ Theile metallischen Bleis enthalten, so sind 100 Gran dieses natürlichen gelben Bleioxyds zerlegt worden, in:

Blei's	82,6923
Kohlensäure	3,8462
Eisenoxyd's und Kalk's	0,4808
Kupfer's	Spur
Eisenoxydhaltiger Kieselerde	2,4039
Sauerstoff's	10,5768
	100,0000

Schlufsbemerkungen.

Durch diese Analyse wird nun das Vorhandenseyn eines natürlichen gelben Bleioxyds in der That bewiesen. Läfst man die übrigen Mischungstheile zurück, so würden 100 Theile dieses natürlichen Oxyds beinahe aus 11,25 Sauerstoff und 88,75 Blei zusammengesetzt seyn.

Nach *Buchholz*, *Thomson* und *Proust* enthält das künstliche gelbe Oxyd 8 — 9 Proc. Sauerstoff und in diesem Zustande ist es in den Säuren auflösbar,

oder vielmehr in den Bleisalzen enthalten. Das rothe Oxyd, oder die Mennig enthält wenigstens 12 Proc. Sauerstoff; allein diese löst sich, wie bekannt, schon nicht vollkommen in Salpetersäure auf, sondern es scheint ein Theil desselben stärker oxydirt zu werden, der stets als braunes Oxyd zurückbleibt. Die Wirkungsart der Salpetersäure auf das rothe Oxyd, oder eigentlich die Veränderungen, welche bei der Wechselwirkung beider Substanzen Statt finden, sind höchst merkwürdig; aber leider noch nicht befriedigend erklärt. Das von mir angegebene Sauerstoffverhälsnifs des natürlichen Oxyds scheint auch auf das Massicot und die Bleiglätte zu passen, so dafs beide gleichsam zwischen dem rothen und gelben Oxyd mitten inne stehen. — Merkwürdig bleibt indefs noch bei dem analysirten natürlichen Oxyd, dafs es sich, ungeachtet der Berechnung nach nur $\frac{2,5}{100}$ Sauerstoff weniger, als in dem rothen künstlichen Oxyd enthalten wären, dennoch vollkommen (nämlich der Bleigehalt) in Salpetersäure auflöst. — Dieser Umstand brachte mich anfangs auf den Gedanken, zumal da anzunehmen ist, dafs das in Salpetersäure auflösliche Eisen und Kalk mit Kohlensäure in dem Erze gesättigt seyen, bei der Analyse vielleicht einen Bestandtheil übersehen zu haben, (z. B. etwas Kalk), der, in Verbindung mit jener kleinen Menge Eisens und Kalks, alle aufgefundene Kohlensäure sättigte; so dafs das Bleioxyd damit gänzlich aussen Verbindung stehe. Alsdann würde das fehlende und folglich der Sauerstoffgehalt gerade um so viel geringer ausfallen, als er hier in Beziehung auf die Quantität desselben in den Bleisalzen der allgemeinen Annahme zu Folge, mehr vorhanden ist. Da ich aber überzeugt bin, eine so bedeutende

Menge eines Stoffes, als zur Sättigung der Kohlensäure erforderlich wäre, nicht übersehen zu haben, und die Entwicklung der Kohlensäure langsam und aus allen Theilen des gepulverten Erzes während des ganzen Auflösungsakts gleichförmig erfolgte, so kann das hiebei noch obwaltende Dunkle nur durch eine wiederholte Analyse mit einer gröſsern Quantität aufgehellet werden. — Vielleicht enthält das Erz Wasser.

selten isolirt, sondern in der Regel zu einer etwas excentrisch divergirenden, compacten Masse, oben entweder mit einer concaven, oder geraden Fläche (wie abgeschnitten) begränzt, ganz eigenthümlich, gewissermaaſsen garbenförmig, zusammengehäuft, so daſs kleine Bruchstücke oft vollkommene abgestumpfte, gestreifte Kegel bilden, welche sich in mit der Basis perpendiculären, spiegelflächig glänzenden Scheiben theilen lassen. Dieses merkwürdige Mineral bildet, den Beobachtungen des Herrn Bergcassier *Franz* zu Przibram zu Folge oft Drusen, welche mit einem mehr oder weniger kuglichten, oder nierförmigen Mineral ausgefüllet sind. Von diesem letzteren sahe ich bei meinem Dortseyn einige Varietäten und erhielt durch die Gefälligkeit des Herrn Bergrath *Franz* Probestückchen davon.

Der *Kern* dieser 1 bis 2 Zoll mächtigen Kugeln, oder Nieren ist allemal ein *späthiges Fossil*, von rauchgrauer und weiſser Farbe, im ersten Falle fast undurchsichtig, im andern durchscheinend. Beide sind übrigens eins und dasselbe und die weiſse Farbe scheint in der Luft nach und nach ins Graue überzugehen. Der Bruch ist glänzend, wie späthiger Lucullan; allein der Blätterdurchgang scheint dreifach zu seyn.

Dieser Kern macht die Hauptmasse der Nieren aus und er ist überzogen mit einer 1 bis 6 Linien dicken Schicht eines dunkel schieferfarbigen, stärker als Graphit abfärbenden, wie Hornsilber sich schneiden lassenden, aus staubartigen Theilen zusammengesinterten, matten Erzes. Letzteres ist bei einigen Nieren, jedoch nur stellenweise, mit Bleiglanz überzogen.

Chemische Untersuchung des Kerns.

a) In Boraxglas löset er sich brausend auf; die durchsichtige Perle nimmt nach einiger Zeit eine titanrothe Farbe an, welche bei fernerem Blasen wieder verschwindet, ohne die Erscheinungen des Mangans zu erkennen zu geben.

b) Wenn man ein Stück dieses Minerals in Salzsäure auflöset, so bleibt immer eine schlüpfrige, graulichgelbe Materie zurück, welche in der Flamme mit Schwefelgeruch verbrennt. Dafs dieses von beigemengtem Kiese herrühret, leidet wohl keinen Zweifel; allein sonderbar ist es doch, dafs auch die reinsten innern Bruchstücke, welche, unter der Lupe betrachtet, keine Spur eingemengten Kieses zu erkennen geben, etwas schwefelartige Materie zurück lassen.

c) 26 Gran reiner Bruchstücke wurden in Salpetersäure aufgelöst, wobei ein heftiges Aufbrausen erfolgte und eine Spur der oben erwähnten Materie zurück blieb. Die Auflösung gab mit ätzendem Ammoniak einen braunen Niederschlag, welcher sich beim Kochen der filtrirten Flüssigkeit vermehrte. Diese Niederschläge lösten sich in Salzsäure unter Entwickelung oxydirter Salzsäure auf. Ich zersetzte diese Auflösung kunstmäfsig mit succinsaurem Ammoniak und erhielt einen braunen Niederschlag, welcher, auf kohlensaures Eisenprotoxyd reducirt, ½ Gran entspricht. Die von dem Eisen befreite Flüssigkeit gab, durch kohlensaures Kali zersetzt, 1½ Gran kohlensauren Manganoxyduls, welches durch Glühen schwarz wurde und, wie die Prüfung mit wässeriger Schwefelsäure zeigte, von Bittererde frei war.

Die ammoniakalische Auflösung, aus welcher das

stand behandelte ich mit Kali und zerlegte ihn nach der bekannten Weise in 29 Gran Kieselerde, 5¼ Gran Alaunerde und 1 Gran Eisenoxyds.

e) 50 Gran des Kallschen Erzes wurden in einer kleinen Retorte gelinde erhitzt, wobei sie 2 Gr. Wasser fahren lieſsen.

100 Theile der zerlegten verhärteten Bleierde enthalten daher:

Bleioxyds	48,25			
Kohlensäure	10,00			
Wassers	4,00			
Kalks u. Eisenoxyds	0,50			
Unauflöslich braunrothen Rückstandes	37,25	best. aus	Kieselerde,	29,00
			Alaunerde	5,25
			Eisenoxyd u. (Mangan?)	3,00
	100,00			37,25

Schluſs.

Wir sehen hieraus, daſs die rothe Farbe dieses seltenen Fossils nicht von einer starken Oxydation des Bleis herrührt, welches vielmehr, mit Kohlensäure verbunden, sich im gewöhnlichen Oxydationszustande darin befindet; sondern daſs sie demselben durch (manganhaltiges?) Eisenoxyd ertheilt wird, denn die mit dem in Salpetersäure unauflöslichen braunrothen Rückstande behandelte Salzsäure enthielt bloſs Eisen, aber keine Spur von Blei.

Zerlegung
der verhärteten
Bleierde von Eschweiler
vom
Professor John.

Eine kleine Probe dieses Erzes wurde mir von dem Herrn Bergrath *Lenz* mit der Bemerkung zugesandt, daſs es für Zinkocker gehalten werde. Aus meiner Analyse erhellet, daſs dasselbe gar kein Zink enthalte, sondern sich durchaus, wie die verhärtete Bleierde verhalte.

A. Aeussere Kennzeichen.

Farbe: Röthlichweiſs, lavendelblau und ochergelb.
Gestalt: Derb.
Bruch: Uneben von feinem Korne.
Glanz: Fast matt.
Härte: Weich.
Hängt etwas an der Zunge.
Zerspringbarkeit: Leicht zerspringbar.
Spec. Gewicht: Schwer, = 5,334.
Fundort: Eschweiler.

B. Chemische Kennzeichen.

Auf der Kohle vor dem Löthrohre schmilzt sie augenblicklich, wallet etwas auf und nimmt die Gestalt der Glötte an. Bei fortgesetztem Blasen reducirt sich das Blei in großer Menge und ein anderer Theil fließt zu einem grünlichen, durchsichtigen Glase.

In einer Retorte erhitzt, fließt sie sogleich zu einer glasigen Masse, indem etwas Wasser entweicht.

In Salpetersäure löset sie sich unter Zurücklassung eines braunen Pulvers unter Aufbrausen auf.

C. Zerlegung.

Indem ich wie bei der vorhergehenden Varietät in der Analyse verfuhr, erhielt ich aus 100 Theilen:

Bleioxyduls — — —	69,75
Kohlensäure — — —	14,25
Eisenoxyds — — —	0,25
Wassers — — —	1,50
Unauflöslichen Rückstands, aus Kiesel, Thon und Eisenoxyd — —	14,25
	100,00

Digitized by Google

Ueber das flüchtige Oel der bittern Mandeln als schnell tödtendes Gift.

Von

Dr. *A. Vogel*

in München.

Vorgelesen in der Königl. Akademie der Wissenschaften.

Es sind schon einige Jahre verflossen, als ich bei Gelegenheit meiner Analyse der bittern Mandeln die Klasse auf ein ätherisches Oel, welches sich in den bittern Mandeln befindet, aufmerksam zu machen, die Ehre hatte.

Herr Dr. *Wilhelm Sömmering* bestätigte damals mit mir die tödliche Wirkung dieses Oels auf Thiere, und ich nahm unseren Versuchen zufolge keinen Anstand, es für eines der heftigsten, und den Tod plötzlich befördernden Gifte zu halten.

Die ausserordentliche, und gewissermaſsen charakteristische Eigenschaft welche ich bei diesem Oele bemerkte, d. h. seine Fähigkeit an der Luft nach einigen Minuten zu krystallisiren, wurde von Herrn Professor *v. Ittner* zu Freiburg im Breisgau bestä-

Digitized by Google

tigt *). Dieser schätzbare Gelehrte so wie Hr. Prof. *v. Giese* in Dorpat fanden aber auch in dem Oele etwas Blausäure, woher man hätte glauben können, daſs nicht dem Oele, sondern nur der Blausäure die giftigen Wirkungen zugeschrieben werden muſsten.

Prof. *Robiquet* in Paris **) stellt sogar die Meinung auf, daſs dieses im Wasser untersinkende Oel vielleicht gar kein ätherisches Oel, sondern nur die Verbindung eines besondern Körpers mit Ammoniak oder mit den Elementen desselben seyn möchte.

Da die Meinung des Prof. *Robiquet* durch keinen einzigen direkten Versuch mit diesem Oele begründet ist, sondern nur darauf beruhet, daſs der frisch ausgepreſste Saft der Apricosenkerne bei der Destillation kein Oel giebt, was aber der Fall ist, wenn er über kalzinirte Magnesia destillirt wird, so wäre es eigentlich nicht nöthig, sich in eine umständliche Widerlegung der Idee einzulassen; indessen glaube ich, daſs der Gegenstand an sich ein hinreichendes Interesse gewähret, um eine Untersuchung, die dem Zweifel keinen Raum läſst, zu rechtfertigen.

Besonders hat mich indessen die Bemerkung des Herrn Prof. *v. Ittner*, daſs das ätherische Oel der bittern Mandeln stets von Blausäure begleitet, und eine innige Verbindung eines eigenthümlichen ätherischen Oeles mit Blausäure sey, bewogen, über diesen Gegenstand noch einige Versuche anzustellen.

Es hat allerdings seine Richtigkeit, daſs das rohe nicht recktifizirte ätherische Oel der bittern Mandeln

---

*) S. *Schweiggers* Journal der Chemie Band. 24. S. 395.

**) S. Annales de chemie et de physique Band 15. S. 29.

mehr oder weniger Blausäure enthält, und hierin muſs ich Hrn. Prof. *v. Ittner* und *v. Giese* ganz unbedingt beistimmen. Es ist ferner einleuchtend, daſs die giftigen Kräfte dieses rohen Oeles der Blausäure zum Theil zugeschrieben werden können, und es fragt sich nur, ob das vollkommen isolirte, und von Blausäure gänzlich befreite Oel noch tödliche Wirkungen bei Thieren hervorzubringen im Stande ist, und dieſs ist die Aufgabe, welche ich durch folgende Versuche zu lösen mich bemühet habe.

Um das Oel von aller Blausäure befreit darzustellen, wurde 1 Drachme desselben mit 2 Drachmen kaustischer Kalilauge (bestehend aus gleichen Theilen Kali und Wasser) mehrere Stunden geschüttelt, und alsdann aus einer kleinen Retorte bis zur Trockne destillirt *). Es gieng nebst dem Wasser von der Kaliauflösung herrührend ein farbenloses durchsichtiges Oel in die Vorlage über, welches im Wasser zu Boden sank.

Dieses Oel von einem sehr brennenden Geschmack hatte folgende allen ätherischen Oelen angehörige Eigenschaften:

Es löst sich leicht in Alkohol und in Aether auf; im Wasser ist es viel weniger auflöslich, woher auch die Auflösung des Oeles in Weingeist durch einen Zusatz von Wasser milchicht wird.

Am Lichte entzündet es sich, und brennt für sich allein mit einer lebhaften Flamme fort, wobei viel

---

*) Der Rückstand in der Retorte enthielt blausaures Ka wovon ich mich durch Eisenauflösung und Salzsäure überzeugte.

schwarzer Rufs erzeugt und abgesetzt wird. Mit einem gleichen Gewichte concentrirter Schwefelsäure vermengt, wird es purpurroth und durch das Erwärmen schwarz, wobei das Oel endlich verkohlt wird. In Berührung mit der Luft krystallisirt es schnell, wovon ich schon die Ursache in einer frühern Abhandlung mitgetheilt habe.

Man sieht, dafs diese Substanz alle Haupteigenschaften der ätherischen Oele besitzt, und nicht als eine Ammoniakverbindung angesehen werden kann; es ist daher bis jetzt noch gar kein Grund vorhanden, sie nicht zu der Klasse der ätherischen Oele zu rechnen.

Um zu der Ueberzeugung zu gelangen dafs das über Kali rektifizirte Oel keine Blausäure mehr enthält, war es nöthig noch eine zweite Rektifikation desselben mit Kaliauflösung vorzunehmen.

Das Oel gieng abermals weifs und farbenlos in die Vorlage über, und der in der Retorte gebliebene Rückstand mit Eisensalz und Salzsäure behandelt, gab nicht die leiseste Nüanz von Berlinerblau, woraus ich schliefsen mufs, dafs das über Kali rektifizirte Mandelöl keine Blausäure mehr enthält.

Es blieb noch übrig zu sehen, ob das von aller Blausäure befreite Oel noch giftige Wirkungen hervorbringen könne.

Zu dem Ende wurde ein Tropfen des Oels einem Zeisig auf die Zunge gelegt; er starb davon mit starken Zuckungen nach einigen Sekunden. Auf einem Kanarienvogel wirkte ein Tropfen eben so; es erfolgte ein plötzlicher Tod.

Einem Hunde von 6 Wochen wurden 4 Tropfen gegeben, er wurde sogleich ängstlich, athmete sehr

Digitized by Google

schwer, und nach einigen Minuten brach er zu vier verschiedenen Malen sehr vielen klebrigen Schaum aus, worauf es ihm leichter wurde, bald darauf gerieth er in einen tiefen Schlaf, welcher eine Stunde fortdauerte. Nach dem Schlaf war er wieder munter, hatte Appetit und frafs mit Begierde etwas Milch, welche ihm aber Schmerzen verursachte, was er durch ein anhaltendes Geschrei zu erkennen gab.

Nach einem zweiten langen Schlaf war er am andern Tage so munter wie gewöhnlich, und ich wollte nun keine andere Probe mit demselben mehr vornehmen.

Ich glaube aber dennoch aus diesen Versuchen schliefsen zu können, dafs das ätherische Oel der bittern Mandeln, wenn es ganz von Blausäure befreit ist, der Blausäure analoge, obgleich schwächere Wirkungen hervorbringen kann, und dafs dieses rektificirte Oel *ganz unabhängig* von der Blausäure als ein tödliches Gift zu betrachten ist.

Ueber

Butter aus Frauenmilch.

Von

Dr. Pleischl

zu Prag.

Es scheint den meisten chemischen Schriftstellern bisher nicht gelungen zu seyn aus Menschenmilch Butter zu erhalten; es befremdete mich ziemlich in dem übrigens sehr brauchbaren Werke des Herrn *Thenard*: Traité de chimie élémentaire, théorique et pratique, second. edit. Paris 1818. Tom. III. p. 645 als er von der Frauenmilch handelt, folgende Stelle zu finden: Cette crême, qui s'en (von der Frauenmilch) sépare peu à peu, possède une propriété remarquable, c'est qu'elle ne donne *point de beurre*, quelque soit le temps pendant lequel an l'agite.

In *Orfila's* Werke: Elemens de chimie médicale Tom. II. p. 344 Paris 1817. heifst es: Le lait de femme a une saveur trés douce et ne peut pas être coagulè; il a peu de consistance, principalment lorsqu'on en a séparé la crême; celle-ci ne fournit *point de beurre*, même par une agitation trés-prolongée.

Ich hoffte diese Stelle in der vom Herrn Med. Dr. *Friedrich Trommsdorff* gemachten und von dem königl.

Digitized by Google

preuſs. Hofrathe, als Gelehrter und Professor rühmlichst bekannten Dr. *I. Barthol. Trommsdorff* durchgesehenen deutschen Uebersetzung von Orfila's Chemie berichtiget zu sehen, fand aber auch hier B. 2. S. 387 die so eben angeführte Stelle blos übersetzt und keine Anmerkung beigefügt.

Auch in dem „chemischen Wörterbuche von *Mart. Heinr. Klaproth* und *Friedr. Wolff*" B. 3. S. 582 findet sich folgende Stelle: „Wird der sich aus der Frauenmilch abscheidende Rahm auch noch so lange gebuttert, so liefert er dennoch *keine Butter.*"

In dem Allgem. pharmaceutisch-chemischen Wörterbuche oder die Apothekerkunst in ihrem ganzen Umfange nach alphabetischer Ordnung. Von Dr. I. B. *Trommsdorff* B. II. Abtheilung II. S. 749, nachdem die Beschaffenheit der Butter aus Kuh- Ziegen- und Schaafmilch angegeben worden, wird gesagt: „der butterartige Bestandtheil der übrigen Milcharten läſst sich nicht isolirt darstellen." Auf derselben Seite ist weiter unten zu lesen: „Die reichlichste Menge *Butter* liefert die Schaafmilch, dann folgt die Ziegenmilch, hierauf die Kuhmilch, und zuletzt die Frauenmilch.

Also muſs sich ja doch aus Frauenmilch Butter darstellen lassen; welche Aussage ist aber die richtige, die erste oder die letzte? Was soll nun der Anfänger, der hier Rath sucht, glauben, da er auf einer Seite zwei sich ganz entgegengesetzte Meinungen gedruckt vor sich sieht, von denen doch nur eine die richtige seyn kann.

Es scheint, daſs man bisher der Aussage der Hren. *Parmentier* und *Deyeux* (Annales de chimie, ou Recueil de mémoires concernant la chimie et les arts qui en dépendent. Tom. VI. p. 183. Paris 1790.) unbe-

dingt geglaubt habe, in dem eben angeführten Auszuge (aus Ouvrage couronné par la Société de Medecine de Paris) heifst es S. 194, nachdem vorher von der Beschaffenheit der Butter von Kuh-, Ziegen- und Schaafmilch geredet wurde: Enfin, les beurres de lait de femme, d'ânesse et de jument ou ne se séparent pas, ou se présentent sous un état crémeux.

Daſs Eselsmilch bei lange anhaltendem Schütteln zwar eine weiche, weiſse, geschmacklose aber doch Butter liefere, sagt *Thenard* l. c. p. 646, *Orfila* l. c. p 345, *Klaproths* chemisches Wörterbuch B. 3. S. 584, wodurch obige Aussage der Herrn *Parmentier* und *Deyeux* in Beziehung auf die Eselsmilch hinlänglich widerlegt wird; sollte aber noch ein stärkerer Beweis erfordert werden, so will ich unter andern südlichen Ländern nur an Dalmatien erinnern, wo in Zara, der Hauptstadt desselben, nach der glaubwürdigen Aussage eines meiner Freunde, der als Augenzeuge redet, der gröſste Theil der zu Markt gebrachten Butter *Eselsbutter* von den oben angeführten Eigenschaften ist.

Mein mir unvergeſslicher Lehrer *Joseph von Freyſsmuth* sagte einstens gelegenheitlich zu mir, „daſs er schon auch aus Frauenmilch Butter gesehen habe. Da seine Aussage, welche zu bezweifeln ich nicht die geringste Ursache hatte, mit den oben angeführten Schriftstellern im geraden Widerspruche stand, so sehnte ich mich nach einer Gelegenheit durch eigene Versuche und durch eigene Anschauung hierüber ins Reine zu kommen.

Hiezu bot sich mir kürzlich eine schickliche Gelegenheit dar. Eine Frau von starkem Körperbau, welche zwei Knaben geboren, und nach dem Verluste

des einen, bei reichlicher Milchsecretion nicht alle Milch zur Stillung bedurfte, verschaffte mir die zur Untersuchung nöthige Milch. Die Mutter ist 26 Jahre alt, und geniefst eine gemischte Nahrung, welche so ziemlich im gleichen Verhältnisse aus Fleisch und Vegetabilien besteht; die Milch lief während der Knabe an der einen Brust sog, aus der andern von selbst, ohne künstliches Saugen, in gewöhnliche gläserne Auffangsklappen ab, wurde in Seidelgläser zusammengeschüttet, und bis zur Absonderung des Rahms darinn in der Kühle stehen gelassen.

Nach dreiwöchentlichem Sammeln war ungefähr ein halbes Seidel dicker Rahm zusammengebracht, welcher nun in einem kleinen Butterfafs, wie solche als Kinderspiele angefertigt werden, ungefähr durch eine halbe Stunde in Bewegung erhalten und dadurch zu Butter geschlagen wurde, welche im kalten Wasser ausgewaschen dem äussern Ansehen und der Consistenz nach von der aus Kuhmilch erhaltenen Butter nicht viel verschieden war.

So bin ich also durch eigene Erfahrung, gegen welche von meiner Seite nicht der geringste Zweifel Statt finden kann, überzeugt, dafs aus Frauenmilch wirkliche Butter abgesondert werden könne.

Ich mufs gestehen, dafs ich nicht wenig erstaunte, als ich die Literatur und die Quellen über diesen Gegenstand nachsuchte, in *v. Crell's* chemischen Annalen Jahrgang 1794. B. 2. S. 138 u. ff. unter dem Titel: „Auszüge aus den Abhandlungen der Gesellschaft der Aerzte zu Paris." Der Herren *Abr. von Stipriaan, Luiscius* und D. *Bondt* Untersuchung und Vergleichung der Frauen-, Küh-, Ziegen-, Eselinnen-, Schaaf- und Stutenmilch nach ihren physischen

und chemischen Eigenschaften, aus den Memoir. de la Societ. de medec. à Paris p. 1787 et 1788 p. 525 — 614 übersetzt — zu finden, daſs diese Thatsache, daſs Frauenmilch wirkliche isolirt darstellbare Butter liefere, gleich genannten Herren im Jahre 1787 schon bekannt war, wie aus folgenden Stellen erhellet (*v. Crell's* l. c. S. 176):

„Wir setzten 60 Loth Frauenmilch ruhig hin; so warf sie Rahm von gewöhnlicher Farbe und Dicke, doch etwas süſser als anderer Rahm, auf; er wog, nachdem er abgenommen war, 52 Gr. über 5 Loth, und gab durch Rühren 50 Grammen weniger als 2 Loth Butter."

S. 177 heiſst es: „So hatten uns also 1600 Pfund Frauenmilch 139 Pfund Rahm, 48 Pfund Butter, 43 Pfund Käse und 117 Pfund Milchzucker gegeben."

Wie kam es, daſs die Herren *Parmentier* und *Deyeux* diese Arbeit und die Resultate derselben übersahen? eine Arbeit, welche zwei Jahre früher als die ihrige in Paris in den oben angeführten Memoir. erschien.

Es muſs zwar zugegeben werden, daſs zwischen Frauenmilch und Frauenmilch ein sehr groſser Unterschied obwalte, daſs man daher aus der Milch einiger Frauenspersonen keine abgesonderte Butter erhalten könne, während sie aus der Milch anderer Weiber leicht abgesondert dargestellt wird, und daſs hier die verschiedene Individualität nie ausser Acht gelassen werden dürfe; ja es ist sogar wahrscheinlich, daſs bei einer und derselben Person nach verschiedenen Schwangerschaften die Milch hinsichtlich der Butter von verschiedener Beschaffenheit seyn dürfte. — Eben so wenig darf es uns befremden, wenn wir die Frauen-

Digitized by Google

milch während des Stillens *eines* Kindes zu verschiedenen Zeiten verschieden zusammengesetzt finden, welcher Fall ja auch bei Thieren, welche doch eine viel gleichförmigere Lebensart führen, eine viel gleichförmigere Nahrung geniefsen, Statt findet, und welche nicht von solchen Leidenschaften wie der Mensch aufgeregt werden; es ist daher leicht erklärlich, wie übrigens gleich glaubwürdige Naturbeobachter, zu verschiedenen Zeiten und bei verschiedenen Personen, von einander abweichende und einander widersprechende Erfahrungen machen konnten.

Digitized by Google

Neueste magnetische Entdeckungen des Professor Hansteen,

mitgetheilt aus der Correspondance astronomique, geographique etc. des Herrn *v. Zach*

vom

Dr. Winkler in Halle.

In einem Briefe, datirt Hamburg den 28. Juli und 23. August 1820, der im zweiten Hefte jener Corresp. pag. 123 sich befindet, schreibt Herr *Ch. Rumker* an den Herrn *v. Zach*, neben anderem Folgendes:

Auch hat Herr Prof. *Hansteen* die Güte gehabt einige andere sehr interessante Beobachtungen mir mitzutheilen, welche er über den Magnetismus angestellt hat, und die ich hier folgen lasse.

„Seitdem wir", sagt Herr *Hansteen*, „zum letzten Male uns sahen, habe ich einige sehr wichtige magnetische Entdeckungen gemacht. Mit dem kleinen Oscillationsinstrumente, welches Sie in London bei mir gesehen haben *), habe ich hier, zu Christiania in

*) In einer Anmerkung heifst es: „Ein magnetisirter Stahlcylinder, der an einem sehr feinen Seidenfaden in einem mit Glase überall bedeckten Kästchen aufgehangen ist."

Digitized by Google

den Monaten November und December 1819, März, April und Mai 1820, alle Tage, sieben bis achtmal, die Zeit von 300 Schwingungen beobachtet, wodurch ich gefunden habe:

1. Daſs die Intensität des Erdmagnetismus einer täglichen Variation unterworfen ist, so, daſs derselbe von den ersten Morgenstunden an, bis gegen 10 oder 11 Uhr, wo er sein Minimum erreicht, abnimmt. Von da an nimmt derselbe zu, bis 4 Uhr Nachmittag, und in den letztern Monaten, bis 6 und 7 Uhr des Abends. Diese Kraft nimmt hierauf von Neuem ab. In der Nacht, gegen 3 Uhr Morgens, gelangt sie zu ihrem Maximum, von welchem sie, nach und nach, bis gegen 10 oder 11 Uhr zu ihrem Minimum zurück kommt; und so fort.

2. Daſs jedesmal, wenn der Mond durch den Aequator geht, die magnetische Intensität, zwei oder drei Tage nachher, beträchtlich schwächer ist.

3. Daſs diese Intensität zur Zeit eines Nordlichtes noch mehr geschwächt wird, und dieſs um so mehr, je grösser und stärker das Meteor ist; sie erlangt ihre gewöhnliche Stärke allmählig in 24 Stunden wieder.

4. Daſs die magnetische Intensität eine sehr beträchtliche jährliche Variation zu haben scheint, welche stärker in den Wintermonaten als in denen des Sommers ist.

Wenn der magnetische Cylinder in 813,6 Secunden Zeit 300 Oscillationen macht, setze ich die entsprechende Intensität = 10,000, und weil die Intensitäten im umgekehrten Verhältnisse der Quadrate der Schwingungszeiten stehen, so kann man jede Intensität, welche Schwingungszeiten entspricht, stets in die-

sen Theilen ausdrücken. Nach dieser Voraussetzung erhielt ich folgende Resultate meiner Beobachtungen:

December 1819.

Stunden.	*mittlere Intensitäten.*
9 Uhr Morgens	1,01931
10 oder 11 Uhr Morgens	1,01902
12, 1, 2 Uhr Abends	1,01915
3, 4, 5 Uhr Abends	1,01966
6, 7, 8 Uhr Abends	1,01929
10, 11 Uhr Nachts	1,01732
Mittel	1,01912

Gröſste Stärke,

d. 14. Dec. 3 U. Abds = 1,0242 Oscill. Zeit = 803″, 90

Geringste Stärke,

d. 16. Dec. 11 U. Abds. = 1,0082 Oscill. Zeit = 810, 31

Unterschied = 0,0160 Untersch. = 6″, 41

März 1820

Stunden.	*mittlere Intensität.*
8 Uhr Morgens	1,01095
10 Uhr Morgens	1,01010
Mittags	1,01023
2 Uhr Abends	1,01136
4 Uhr Abends	1,01147
6 Uhr Abends	1,01113
8 Uhr Abends	1,01142
10 Uhr Abends	1,01063
Mittel	1,01081

Digitized by Google

Gröſste Stärke,

d. 5. März 10 U. Morg. = 1,0174 ½ Oscill. Zeit = 806″,58

Geringste Stärke,

d. 29. März 10 U. Morg = 1,0070 ½ Oscill. Zeit = 810, 74

Unterschied = 0,0104 Untersch. = 4″, 16

April 1820.

Stunden.	*mittlere Intensität.*
8 Uhr Morgens	1,00717
10½ Uhr Morgens	1,00625
4 Uhr Abends	1,00879
7 Uhr Abends	1,00966
10 Uhr Abends	1,00903
Mittel	1,00818

Gröſste Stärke,

d. 27. April 7 U. Abends = 1,0151 Oscill. Zeit = 807″, 53

Geringste Stärke,

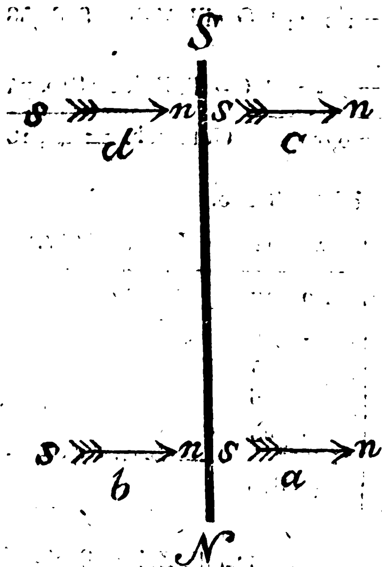
d. 3. April 10½ U. Morg. = 1,0039 Oscill. Zeit = 811, 98

Unterschied = 0,0112 Untersch. = 4″, 45

Hieraus erfolgt: Intensität im Decbr. 1819 = 1,01912
im März 1820 = 1,01081
im April 1820 = 1,00818

Im Monat Mai, in welchem ich die Beobachtungen nicht weiter verfolgen konnte, hat die Stärke etwas abgenommen, und ich vermuthe, daſs sie wiederum zunimmt, wenn die Erde ihr Aphelium durchlaufen haben wird.

Digitized by Google



Meine zweite magnetische Entdeckung bestehet darin, daſs jeder senkrechte Körper SN, welcher und von welcher Materie er auch sey, oben einen Nord- und unten einen Südpol hat, wie man dies bisher nur an vertikalen Eisenstangen bemerkt hat. Denn anders die Phänomene zu erklären, welche ich beobachtet, und von deren Richtigkeit ich mich durch eine groſse Anzahl unumstöſslicher Versuche versichert habe, würde unmöglich seyn; ich fand nämlich: daſs der magnetische Cylinder am Norden in a schneller und langsamer schwingt am Süden in b. Und umgekehrt, daſs er am Norden in c langsamer oscillirt und schneller am Süden in d *). Ich habe dies Gesetz durch meine Versuche an den Mauern und den Wänden, in Häusern von Stein und von Holz, und selbst an den groſsen Bäumen in den Gärten, beständig bestätigt gefunden. Diese Einwirkung muſs nothwendiger Weise

*) Eine Anmerkung hierzu sagt, Der Professor *Hansteen* nimmt an, daſs der Cylinder mehr oder weniger Oscillationen macht in gleichen Zeiten.

Digitized by Google

ihren Einfluſs, und zwar bedeutend, auf die Direction der Magnetnadel am Bord der Schiffe ausüben. Jede Holzmasse eines Schiffes hat auf diese Art eine magnetische Axe, und die Variationen, die man bei den Boussolen beobachtet hat, müssen mehr diesem Einflusse als dem des Eisens der Kanonen und des Ballastes, welchen die Schiffe enthalten, beigelegt werden. Es folgt daraus, daſs alle Beobachtungen über die magnetischen Intensitäten, die in Häusern angestellt worden, nicht sicher sind, und daſs man darauf nicht rechnen kann u. s. w.

In einer nachträglichen Note fügt Herr *von Zach* die Tafel der gegenwärtigen Intensität der magnetischen Kraft in verschiedenen Orten der Erde hinzu, wie sie aus einer groſsen Anzahl Beobachtungen von *Hansteen* berechnet worden sind.

Orte.	*Neigung der Magnetnadel.*	*Intensität.*
Peru	0°, 0′	1, 0000
Mexico	42, 10	1, 3155
Paris	68, 38	1, 3482
London	70, 33	1, 4142
Christiania	72, 30	1, 4959
Arendal	72, 45	1, 4756
Brassa	74, 21	1, 4941
Haaseninsel	81, 49	1, 6939
Davisstraſse	83, 08	1, 6900
Baffinsbay	84, 25	1, 6685
	84, 39	1, 7349
	84, 44	1, 6943
	85, 59½	1, 7383
	86, 09	1, 7606

Digitized by Google

Vermischte Notizen.

Pratt's Klinometer oder Neigungsmesser zu geognostischen Beobachtungen.

(S. die Kupfertafel II. Fig. 2.)

Sir *Pratt* zu London hat ein sehr einfaches Instrument zur Messung des Fallens der Gebirgsschichten erfunden, dessen Bequemlichkeit sich schon in der Anwendung bewährte. Es besteht aus einem messingenen Lineal von 12 Zoll Länge und ½ Zoll Breite, das mit einem zweiten Lineale in einer Angel verbunden ist, in deren Mittelpunkt sich ein in 90 Grade getheilter Quadrant befindet. An dem Ende des einen Lineals ist eine Weingeist-Nivellirwaage befestigt. Will man damit den Neigungswinkel einer Gebirgschicht messen, so legt man das eine Lineal genau auf die Gränzlinie der Schicht und erhebt das zweite so weit, bis durch dessen Waage die Horizontallinie angezeigt ist. Den Fallwinkel liest man dann am Quadranten ab. Uebrigens zeigt schon die Kupfertafel, wie dieses Klinometer angelegt wird.

Aus den Annals of Philosophy 1821. Jan.

Digitized by Google

Ueber den Hauyn.

In der Bibliotheca italiana 1820. T. XVII. p. 261 bis 265. findet sich der Auszug einer von *Brocchi* in der K. Akademie zu Neapel vorgelesenen Abhandlung über den Latialit oder Hauyn, welche nur dazu geeignet ist, Verwirrung in die Geschichte dieses schönen Fossils zu bringen. *Leopold Gmelin's* Dissertation *); Observationes oryctognosticae et chemicae de Hauyna etc. 1814. Heidelberg scheint hiernach in Italien nicht bekannt zu seyn.

Grüne Farbe aus dem rohen Kaffee.

Bart. Bizio empfiehlt die aus den Kaffeedecoct mit Natron zu fällende grüne Substanz als eine lebhafte und sehr haltbare Farbe für die Oel- und Frescomalerei. Ausführlich ist der Gegenstand abgehandelt in dessen Memoria sopra una lacca verde dal caffè. Venezia 1819. 94 Seiten.

Umwandlung des Dianenbaums in ein Doppelsalz.

Nach *G. Branchi* verwandelt sich der, in seiner Flüssigkeit mehrere Jahre aufbewahrte, sogenannte Dianenbaum nach und nach in ein vortrefflich krystallisirtes Doppelsalz, das aus Silber- und Quecksilbersal-

---

*) S. d. Journal XV, 1 bis 41.

Digitized by Google

peter zusammengesetzt (gemengt?) ist. Der Dianenbaum war nach *Baumé's* Angabe dargestellt.

Bibliotheca italiana 1820. T. XIX. p. 334 — 342.

Schwefelchrom
dargestellt
von
J. L. Lassaigne.

Hr. *Lassaigne* hat durch Schmelzen des Chromchlorids mit Schwefel ein Schwefelchrom dargestellt, das aus

100 Chrom und
10,54 Schwefel

zusammengesetzt ist.

Dieses Sulphuret ist graulichschwarz, und fettig anzufühlen wie Schwefelmolybdän, giebt auch wie dieses einen schwarzen glänzenden Strich. Zum Rothglühen erhitzt brennt es wie ein Pyrophor mit schwefligen Geruch, und läfst ein dunkelgrünes Oxyd zurück. Von Salpetersäure wird dasselbe nur mit Hülfe der Hitze angegriffen, durch Königswasser aber leicht in ein grünes Chromchlorid verwandelt.

Ann. de Ch. et Phys. 1820. Juli.

Darstellung des grünen Chromoxyd, nach Lassaigne.

Wenn man chromsaures Kali mit gleichen Theilen Schwefel zum Rothglühen erhitzt, und das grüne

Gemenge in Wasser auflöst, so schlägt sich Chromoxyd nieder, das vortrefflich grün und immer gleichartig ausfällt.

Ann. de Ch. et Phys. 1820. Jul.

Benutzung des bleihaltigen Rückstandes bei der gewöhnlichen Bleizuckerfabrikation, von *Salzer* *).

Bei der Bleiauflösung nach dem gewöhnlichen Verfahren sondert sich ein braunes Bleioxyd und kohlenhaltiges Blei ab, das bis jetzt nicht benutzt wird, aber nach der Regel, bei einer Fabrik alles zu Gute zu machen, nicht vernachlässigt werden sollte.

Von diesem Rückstande habe ich aus einer gewissen Fabrik 400 Centner erhalten, welche als unnütz weggeworfen worden, und daraus durch folgendes Verfahren circa 120 Centner reines metallisches Blei dargestellt.

Es wurde dieser bleihaltige Rückstand in einer Ecke meines Laboratoriums auf den Boden in einen Haufen geschichtet, und der Haufe durch glühende Kohlen angesteckt, worauf er erglühete und etwa 10 Tage fortglimmte.

Hierauf wurde das Oxyd in einem gewöhnlichen Schmelzofen mit Gebläse, nachdem dieser gehörig abgewärmt war, mit Holzkohlen eingeschichtet und durchgeschmolzen. Das erhaltene Blei wurde in Mas-

---

*) S. die Bleifabrikation von *C. F. S. Salzer*, 1820. S. 92.

Meinecke.

Digitized by Google

seln gegossen und auf die gewöhnliche Art abgeseigert. Bei dem Abseigern blieb eine ziemliche Parthie Schlacken zurück, welche nach abermaligem Schmelzen und Abseigern circa 6 Centner Metall lieferten, das dem Messing nicht unähnlich war, und auch als solches verkauft wurde.

Obiges abgeseigerte Blei hielt im Centner 4½ bis 5 Loth Silber und war sehr geschmeidig.

Digitized by Google

Auszug
des
meteorologischen Tagebuches
von
Professor Heinrich
in
Regensburg.

Mai 1821.

Digitized by Google

Monats Tag.	Barometer. Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	9 F.	26″ 10‴, 81	6 A.	26″ 9‴, 94	26″ 10‴, 43
2.	8. 10 F. A.	26 10, 59	4. 6 F.	26 10, 19	26 10, 42
3.	8. 10 F.	26 10, 88	6 A.	26 9, 75	26 10, 33
4.	8. 10 F.	26 9, 88	4 A.	26 9, 18	26 9, 59
5.	8. 10 F.	26 9, 43	4 A.	26 8, 82	26 9, 06
6.	10 A.	26 10, 00	6 A.	26 8, 68	26 9, 06
7.	10 A.	27 1, 41	4½ F.	26 10, 67	26 11, 07
8.	9 A.	27 2, 59	5 F.	27 2, 02	27 2, 22
9.	8. 10 F.	27 2, 80	6 A.	27 1, 77	27 2, 53
10.	8. 10 F.	27 2, 00	4 A.	27 1, 09	27 1, 67
11.	4 F.	27 2, [illegible]	10 A.	27 0, 06	27 1, 12
12.	4. 6 F.	26 10, 29	6 A.	26 9, 29	26 9, 78
13.	3 F.	26 8, 94	10 A.	26 6, 99	26 8, 01
14.	9 A.	26 8, 71	4 F.	26 7, 74	26 8, 25
15.	8. 10 F.	26 10, 03	6 A.	26 9, 10	26 9, 65
16.	9 A.	27 1, 59	4 F.	26 10, 93	27 0, 48
17.	10 F.	27 2, 59	6 A.	27 2, 11	27 2, 29
18.	4. 6 F.	27 1, 86	6 A.	27 0, 01	27 1, 02
19.	9½ A.	27 2, 83	4 F.	27 1, 19	27 2, 07
20.	4½ F.	27 2, 26	6 A.	27 0, 89	27 1, 54
21.	4 F.	27 0, 89	10½ F.	27 0, 04	27 0, 41
22.	4. 6 F.	26 11, 71	12. 2 A.	26 11, 19	26 11, 44
23.	4. 6 F.	26 11, 14	6 A.	26 8, 86	26 10, 13
24.	9 A.	26 9, 68	3 A.	26 8, 64	26 9, 05
25.	1 A.	27 0, 10	3 F.	26 10, 81	26 11, 75
26.	10 F.	26 11, 17	10 A.	26 10, 17	26 10, 76
27.	10 A.	26 11, 79	4. 6 F.	26 9, 82	26 10, 45
28.	10 A.	27 3, 01	4 F.	27 0, 74	27 1, 85
29.	4. 6 F.	27 3, 28	8 A.	27 1, 66	27 2, 59
30.	10 F.	27 2, 12	6 A.	27 1, 39	28 1, 79
31.	10 F.	27 1, 76	6 A.	27 1, 16	27 1, 56
Im ganz. Mon.	d. 29. F.	27 3, 28	d. 13. A.	26 6, 99	26 11, 9[illegible]

Thermometer.			Hygrometer			Winde.	
Maximum	Minimum	Medium	Maxim.	Minim.	Medium	Tag.	Nacht.
17, 3	10, 0	13, 53	773	550	675, 4	SO 1	NW. 1
15, 2	10, 0	12, 67	706	591	648, 7	SW. NO. 1	NW. 1
17, 7	8, 0	12, 94	775	523	653, 3	SO. 1	N. 2. 1
17, 6	8, 2	12, 51	770	596	683, 1	NO. SO. 2	NO. NW. 2
16, 5	7, 8	12, 20	784	578	685, 4	NW. SW. 1	O. NW. 1
17, 3	6, 5	12, 71	792	561	709, 0	OSO. 2	WNW. 2. 3
9, 7	8, 2	8, 94	679	582	621, 7	N. 2	NW. 1. 2
14, 7	7, 7	11, 34	750	620	681, 1	N. SO. 1	SO. NW. 1
15, 8	7, 6	12, 81	763	550	688, 0	NW. SW. 1	NW. 1
14, 0	9, 0	11, 60	744	600	667, 3	NW. 1. 2	NW. 1. 2
11, 2	6, 2	9, 00	747	618	702, 5	NW. 1. 2	NW. SW 1. 2
12, 6	7, 0	9, 29	675	573	610, 6	W. NW. 2	NW. SW. 1
12, 7	8, 0	9, 40	695	545	623, 7	SW. 1. 2	SSW. 1
10, 2	5, 2	7, 16	736	580	668, 0	SW. SO. 2. 3	SW. 1
13, 5	3, 6	10, 00	771	576	695, 6	SSW. 1. 2	SSW. 1
11, 7	7, 2	9, 58	748	627	699, 2	SW. NW. 1	WSW. 1
12, 4	4, 5	10, 27	771	620	7[illegible]2, 2	SW. NW. 1. 2	WSW. 1
16, 2	5, 0	12, 33	815	585	736, 4	SW. 2. 3	WNW. 1
12, 0	6, 7	10, 02	803	620	732, 1	N. 2.	NW. 1
9, 7	2, 5	6, 68	688	614	653, 5	NO. 2	N. 1. 2
9, 0	3, 5	6, 58	712	526	632, 5	NW 1	NO. NW. 1
11, 5	1, 7	7, 74	784	548	687, 4	NO. NW. 1	SO. 1
14, 7	5, 0	10, 72	740	578	665, 6	SO. 2	NO. W. 1
15, 3	8, 0	11, 54	791	589	706, 3	W. 3	NW. 2
10, 0	4, 4	7, 20	802	698	749, 6	NW. 2	N. SO. 1
8, 8	5, 7	7, 35	666	545	619, 4	W. 2	N. 1
8, 6	5, 5	6, 82	601	500	550, 5	N. NW. 2	NW. 2
8, 6	2, 8	5, 71	706	562	634, 1	SW. 1	SO. 1
11, 5	1, 3	7, 37	778	545	686, 0	SO. 1	SSO. 1
14, 2	3, 6	10, 84	822	589	746, 7	SO. 1	NO. 1
16, 0	7, 5	12, 45	826	714	789, 9	NO. 2	NO. 2
17, 7	1, 3	9, 96	826	500	677, 9	——	——

Digitized by Google

Monatstag.	Witterung. Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.
1.	Trüb.	Vermischt	Schön. Wetterleuchten.
2.	Trüb.	Verm. Entfernte Gewitter.	Schön.
3.	Nebel. Verm.	Schön. Wind.	Heiter. Wetterleuchten.
4.	Vermischt.	Wd. Gewit. Reg. leichte Hagel.	Wind. Verm.
5.	Vermischt.	Wd. Gew. Reg.	Wind. Verm.
6	Schön.	Trüb. Wind. Entf. Gewitter.	Wd. Hag. Tr.
7.	Tr. Regen. Wd.	Trüb. Wind.	Trüb.
8.	Trüb.	Vermischt.	Vermischt.
9.	Schön.	Vermischt.	Schön.
10.	Tr. Reg. Wind.	Trüb. Wind.	Tr. Wd. Regen.
11.	Trüb.	Trüb. Wind.	Tr. Wd. Regen.
12.	Tr. Wd. Regen.	Tr. Wd. Reg.	Trüb.
13.	Trüb.	Trüb. Wind. Entf. Gewitter	Trüb.
14.	Trüb. Wind.	Tr. Reg. Wd	Schön.
15.	Schön. Wind.	Vermischt.	Verm. Tr. Reg
16.	Trüb. Regen.	Trüb.	Trüb.
17.	Schön.	Trüb.	Trüb. Heiter.
18.	Heiter.	Verm. Stürm.	Trüb.
19.	Trüb. Wind.	Verm. Wind.	Heiter.
20.	Reif. Verm. Rg.	Wind. Regen.	Trüb. Verm.
21.	Reif. Neb. Trüb.	Regen. Trüb.	Heiter.
22.	Reif. Neb. Verm.	Trüb. Wind.	Heiter. Verm.
23.	Reif. Vermischt. Wind	Wind. Regen. Gew. Regenbog	Wind. Trüb.
24.	Verm. Stürm.	Trüb. Stürm.	Wind. Trüb.
25.	Trüb. Wind.	Verm. Wind	Schön. Tr. Reg
26.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.
27.	Trüb. Regen.	Tr. Reg. Wind.	Tr. Reg. Wind
28.	Reif. Trüb.	Trüb. Regen.	Heiter.
29.	Reif. Schön.	Schön.	Heiter.
30.	Schön.	Schön.	Schön.
31.	Schön.	Schön. Wind.	Wd. Tr. Heiter.

Summarische Uebersicht der Witterung.

Heitere Tage
Schöne Tage
Vermischte Tage
Trübe Tage
Tage mit Wind
Tage mit Sturm
Tage mit Nebel
Tage mit Reif
Tage mit Regen
Tage mit Gewitt
Tage mit Hagel

Heitere Nächte
Schöne Nächte
Verm. Nächte
Trübe Nächte
Nächte mit Wind
Nächte mit Sturm
Nächte mit Nebel
Nächte mit Regen
Nächte mit Gewitter

Betrag des Reg 26''',3 Linien
Betrag der Ausdünstung 70''' Li
Herrschende Winde NW. SO.
Zahl der Beobachtungen 323.

Zahl der einzelnen Winde: 6 O, 13 OSO, 41 S 8 SSO, 5 S, 10 SSW, 33 SW, 17 WSW, 28 W, 18 WNW, NW, 8 NNW, 34 N., 8 NNO, 19 NO, 11 ONO. Mittl Heiterheit 4,53. Die mittlere Temperatur um dritthalb Grade gering. Seit dem 5. Mai kein bemerkbarer Flecken in der Sonn

Ueber das

Blut der Gelbsüchtigen.

Vom

Dr. W. Meifsner.

(Vorgelesen in der naturforschenden Gesellschaft zu Halle am 19. Mai 1821.)

Soviel mir bekannt, verdanken wir unsere Kenntnisse über das Blut der Gelbsüchtigen den Arbeiten von *Deyeux* (Memoires des sciences physiques et mathematiques T. I. pag. 136 — 148; übersetzt in *Gehlen's* Journale f. Chemie, Physik und Mineralogie. B. 7. p. 505) und *Claironi* (Journal de medicine 13. pag. 188.). Vor ihnen hatte man die irrige Meinung, daſs die Galle ins Blut überginge und sich mit demselben vermische; woraus man die gelbe Farbe des Blutwassers ableitete und überhaupt das gelbe Ansehen der Gelbsüchtigen erklärte. *Deyeux* bewies aber durch Versuche: daſs sich weder Galle, noch der Hauptbestandtheil derselben, der Gallenstoff, im Blute finden lasse, und wies überhaupt dieselben Bestandtheile, wie die des gesunden Blutes, nach. Es wäre daher durch diese Chemiker zwar die bisherige falsche Ansicht berichtigt, jedoch die Frage nicht erörtert: was denn nun

Digitized by Google

eigentlich die gelbe Farbe des Blutwassers hervorbringe?

Da ich Gelegenheit hatte, durch die Güte des Herrn Professor *Krukenberg* Blut von zwei Gelbsüchtigen zu erhalten, so entschloſs ich mich, eine nochmalige Prüfung des Bekannten vorzunehmen. Mein Augenmerk richtete ich vorzüglich dabei auf das Blutwasser, um die Natur des Stoffes kennen zu lernen, durch welchen dasselbe seine eigenthümliche gelbe Farbe bekommt.

Von den Kranken selbst war der Erstere auf dem Wege der Besserung; der Zweite dagegen noch im vollen Besitz der Krankheit. Das Blut erhielt ich zwar kurz nachdem es gelassen war, aber doch schon im geronnenen Zustande.

Zerlegung des Blutes eines Gelbsüchtigen, im letzten Stadium der Krankheit gelassen.

Das Blut selbst hatte, als ich es bekam, eine dunklere Farbe wie gesundes Blut; keinen abweichenden Geruch; zeigte keine Entzündungshaut; und war schon geronnen. Nach mehrstündigem Stehen sonderte ich soviel als möglich das Blutwasser von dem Blutkuchen, trennte durch ungeleimtes Papier möglichst alle Flüssigkeit, brachte letzteren zwischen Leinwand, und knetete ihn solange in öfters erneuerten Antheilen Wasser, als dies noch gefärbt erschien, worauf der ziemlich weiſs gefärbte Faserstoff zur nähern Prüfung bei Seite gelegt wurde. Das Absetzen des Farbestoffes aus den Auslaugeflüssigkeiten beförderte ich durch Zusatz von etwas Weingeist.

Das Blutwasser besaſs eine safrangelbe Farbe,

Digitized by Google

wehig Geruch, und einen salzigen Geschmack. Bis nahe + 80° Reaum. erhitzt, gerann es zu einer hellgelben Masse. Geröthetes Lackmuspapier wurde durch dasselbe wieder blau. Nachstehende Reagentien verhielten sich dagegen wie folgt:

Alkohol erzeugte anfangs darin einen weifslichen flockigen Niederschlag, nach einigen Stunden war das Ganze zu einer steifen gelben Masse geronnen;

Schwefelsäure verdünnte: eine gelbliche Trübung, die durch Säureüberschufs nicht verschwand; nach einiger Zeit hatte sich ein graugrünlicher Niederschlag abgesetzt;

Salzsäure verhielt sich ebenso, nur erschien der Niederschlag mehr blaugrünlich. Das Gemisch schäumte stark beim Schütteln;

Salpetersäure erzeugte einen gelben mehr zusammenhängenden Niederschlag;

Essigsäure: anfangs keine Veränderung, nach mehreren Stunden schien jedoch die Flüssigkeit schwach getrübt zu seyn;

Weinsteinsäure: kaum bemerkliche Trübung;

Aetzkali wie *Aetzammoniak*: keine Veränderung;

salpetersaures Silber: gelben käsigen Niederschlag;

salpetersaures Quecksilberoxydul: einen starken zusammenhängenden, gelblichen Niederschlag, welcher nach einigen Stunden lilafarben erschien;

Aetzsublimat: einen starken gelblichen flockigen Niederschlag, dessen Farbe sich nach einiger Zeit ins Gräuliche neigte;

neutrales essigsaures Blei: einen gelblichweifsen

Niederschlag; die überstehende Flüssigkeit erschien ungefärbt;

saures essigsaures Blei: einen gleichen Niederschlag, jedoch war die überstehende Flüssigkeit noch gelblich gefärbt;

blausaures Eisenkali: keine Veränderung; nach einigen Stunden bekam die Flüssigkeit einen grünlichen Schimmer;

schwefelsaures Kali. keine Veränderung:

salpetersaurer Baryt: eine schwache durch Säuren nicht verschwindende Trübung;

Galläpfeltinktur: einen starken gelben Niederschlag.

Wurde das Blutwasser langsam verdunstet und mit Wasser behandelt, so nahm dieses eine gelbe Farbe an; abgeraucht hinterliefs es ein gelbes Extrakt von salzigem Geschmack, ohne die geringste bemerkbare Bitterkeit, welches aus einigen Salzen und gelbem Extraktiv- oder Farbestoff bestand, dessen Trennung mir nicht vollkommen gelingen wollte, zumal da die Menge des mir zu Gebote stehenden Blutwassers gering war. Von dem sauren essigsauren Blei wurde er nicht gefällt, wohl aber von dem neutralen, welches damit eine innige, in Wasser unauflösliche Verbindung bildete. Die Galläpfeltinktur schlägt ihn auch nieder: dabei besitzt er eine grofse Verwandtschaft zum Eiweifsstoff, von welchem man ihn nicht ganz trennen kann.

Zur näheren Bestimmung der Bestandtheile versetzte ich nun 100 Theile Blutwasser mit überschüssigem Alkohol, wusch den hierdurch ausgeschiedenen *Eiweifsstoff* wiederholt mit Alkohol aus, und sammelte ihn auf einem gewogenen Filter, wo dessen Gewicht

Digitized by Google

nach starkem Trocknen 12,875 betrug. Die geistigen Flüssigkeiten hinterliefsen nach dem Abdampfen einen 0,50 schweren Rückstand, der sich mit Zurücklassung von 0,125 *Eiweifsstoff* völlig in Wasser auflöste.

Diese Auflösung besafs einen schwachen eigenthümlichen Geruch, einen salzigen Geschmack, eine gelbe Farbe, färbte gerötheter Lackmuspapier blau, und gab durch Salpetersäure neutralisirt mit:

salpetersaurem Silber, einen weifsen, käsigen, in Salpetersäure nicht auflöslichen Niederschlag;

salpetersaurem Blei, einen weifsen flockigen Niederschlag;

Weinsteinsäure, keine Veränderung; selbst nach dem Abdampfen der Flüssigkeit blieb kein körniges Salz zurück;

Galläpfeltinktur, einen starken, grauen, flockigen Niederschlag.

Wir sehen hieraus, dafs die durch Alkohol getrennte Substanz gröfstentheils aus *gelbem thierischen Extraktiv*- oder *Farbestoff*, dann *freiem Natron*, *salzsaurem Natron* und noch einem Natronsalze besteht, welches das Bleisalz zersetzt. Zur näheren Bestimmung dieses Salzes rauchte ich die noch nach diesen Prüfungen übrig gebliebene Flüssigkeit behutsam zur Trockne ab, löste den Rückstand in mit etwas Schwefelsäure versetztem Alkohol auf, digerirte diese Auflösung mit einer hinreichenden Menge kohlensauren Bleis, filtrirte sie, und liefs nun, nach hinlänglichem Zusatz von Wasser, einen Strom Schwefelwasserstoffgas hindurchstreichen. Filtrirt und verdunstet, erhielt ich einen bräunlichen syrupähnlichen Rückstand, von saurem Geschmack, welcher weder das essigsaure Blei,

noch Kalk-, Baryt- und Strontianwasser niederschlug, also ganz analoge Eigenschaften mit der von *Berzelius* wieder in ihre Rechte eingesetzten Milchsäure zeigte. Das erwähnte Natronsalz wäre demnach nichts anderes als *milchsaures Natron*.

Den trocknen 12,875 schweren Eiweifsstoff zog ich nun solange mit Wasser aus, als dies noch etwas aufzunehmen schien, und rauchte die Flüssigkeit zur Trockne ab. Der erhaltene Rückstand wog 1,0 und bestand gröfstentheils aus einer salzigen Masse, welche beim Wiederauflösen in Wasser noch 0,0625 *Eiweifsstoff* zurückliefs. Die wasserhelle Auflösung war geruchlos, von salzigem Geschmack, und stellte die blaue Farbe des gerötheten Lackmuspapier schwach wieder her. Nach Neutralisation des freien Alkali durch einen Tropfen sehr verdünnter Salpetersäure wurde sie von

Barytwasser getrübt; die Trübung verschwand etwas auf Zusatz von Salzsäure;

salpetersaurem Silber ebenfalls; die starke Trübung verschwand nicht durch Salpetersäure;

salzsaurem Platin nur schwach getrübt.

Die erhaltene Salzmasse bestünde demnach aus *salzsaurem Natron, freiem Natron* und wenig *phosphorsaurem Natron*, nebst etwas *schwefelsaurem Kali*.

Stellen wir nun die aufgefundenen Stoffe zusammen, so bestünde dieses Blutwasser aus:

	in 100 —	1000 Theilen
Wasser — —	87,6250	876,250
Eiweifsstoff — —	12,0625	120,625

	in 100	— 1000 Theilen
Natron, salzsaurem Natron, milchsaurem Natron, thierischem gelben Extraktivstoff	0,3750	3,750
Natron, salzsaurem Natron, schwefelsaurem Kali und phosphorsaurem Natron	0,9375	9,375

Der Eiweifsstoff des Blutwassers besafs im frisch gefällten Zustande eine graulichweifse Farbe, welche sich aber beim Trocknen in eine mehr oder weniger gelbe veränderte. Aetzkali wie Natron lösten ihn in diesem Zustande auf, weniger das Aetzammoniak; die Säuren verhielten sich ganz so wie gegen den trocknen Eiweifsstoff des gesunden Blutes, von welchem er sich überhaupt durch keine besonderen Eigenschaften unterschied.

Die erste Flüssigkeit, worin ich den vom anhängenden Serum getreunten Blutkuchen ausgewaschen hatte, welche also den rothen Blutfärbestoff enthielt, besafs eine intensiv rothe Farbe; hinzugesetzter Alkohol schied, vorzüglich beim Erwärmen, bräunliche Flocken aus; durch Essigsäure wurde sie schmutzigbraun und setzte gleichgefärbte Flocken ab; Aetzammoniak trübte die überstehende helle Flüssigkeit; Salzsäure schied hellbraune Flocken aus; ebenso Salpetersäure, nur waren hier die Flocken heller und zusammenhänger; Aetzammoniak veränderte sie nicht, beim Erwärmen aber wurde sie gelb, und es fielen bräunliche Flocken nieder; auf gleiche Weise verhielt sich Aetzkali, wobei die Flocken voluminöser erschienen.

Digitized by Google

Der erhaltene Faserstoff sah im feuchten Zustande ganz weiſs aus, im trocknen grau; Essigsäure machte ihn durchscheinend und gallertartig; blausaures Kali erzeugte in der hellen sauren Flüssigkeit einen weiſsen Niederschlag; Salzsäure machte ihn etwas durchscheinend, beim Kochen zertheilte er sich gleich in feine weiſse Flocken, wobei sich die Flüssigkeit violett färbte; verdünnte Schwefelsäure machte ihn ebenfalls etwas durchscheinend, beim Erhitzen wurde sie bräunlich; Salpetersäure färbte ihn weiſs, während des Erhitzens wurde er gelb, es entbanden sich Blasen von Stickgas, und er wurde aufgelöst. In Aetzkali quoll er auf und löste sich in der Wärme fast gänzlich darin auf; langsamer wurde er von Aetzammoniak aufgelöst.

Zerlegung des Blutes von einem Gelbsüchtigen, der im vollen Besitz der Krankheit war.

Das Blut, dessen Farbe von dem vorhergehenden verschieden war, wurde wie angeführt in Blutwasser, Farbestoff und Faserstoff getrennt.

Das Blutwasser besaſs eine etwas dunklere gelbe Farbe als das Vorige, ebenfalls wenig Geruch, einen salzigen Geschmack und färbte geröthetes Lackmuspapier blau. Gegen Reagentien verhielt es sich wie folgt:

Alkohol erzeugte einen starken weiſslichen flockigen Niederschlag;

Schwefelsäure verdünnte: anfangs einen gelben Niederschlag, nach einiger Zeit war das Ganze gallertartig geronnen;

Salzsäure: einen starken gelben Niederschlag;

Salpetersäure: ebenso;

Essigsäure: eine sehr geringe Trübung;

Digitized by Google

Weinsteinsäure: keine Veränderung;
Aetzkali: anfangs keine Veränderung; nach einigen Stunden war das Gemisch zu einer safrangelben Gallerte erstarrt;
salpetersaures Silber: einen weißsen käsigen Niederschlag;
Aetzsublimat: einen grünen flockigen Niederschlag;
salpetersaures Quecksilberoxydul: einen bläulichen nach und nach lila werdenden Niederschlag;
saures essigsaures Blei: einen gelben Niederschlag;
salzsaures Zinn: eine schwache Trübung;
blausaures Eisenkali: eine olivengrüne Färbung der Flüssigkeit;
schwefelblausaures Kali: keine Veränderung;
salpetersaurer Baryt: eine weiſse Trübung;
Galläpfeltinktur: einen starken gelben Niederschlag.

100 Theile dieses Blutwassers wurden wie angeführt mit Alkohol behandelt; die geistigen Flüssigkeiten gaben nach dem Abdampfen 1,8750 Rückstand, der sich bis auf 0,25 Eiweiſsstoff in Wasser auflöste, und eine gelbe Farbe nebst salzigem Geschmack besaſs. Bei der Prüfung zeigte er gleiche oben angeführte Bestandtheile, nämlich: *freies Natron*, *salzsaures Natron*, *milchsaures Natron* und *thierischen Extraktivstoff*.

Den durch Alkohol gefällten Eiweiſsstoff zog ich nun öfters mit Wasser aus, verdampfte die Auszüge und erhielt 1,50 Rückstand, welcher sich bis auf 0,125 Eiweiſsstoff in Wasser auflöste. Er bestand, auf gleiche Art wie beim ersten Blut geprüft, aus denselben dort schon angeführten Bestandtheilen, nur daſs er eine gröſsere Menge schwefelsaures Kali und weniger salzsaures wie phosphorsaures Natron enthielt.

Digitized by Google

Der stark getrocknete, ebenfalls gelb gefärbte Eiweisstoff betrug an Gewicht 9,50.

Dieses Blutwasser bestünde demnach aus:

	in 100	1000 Theil.
Wasser	87,375	873,75
Eiweisstoff	9,875	98,75
Natron, salzsaurem Natron, milchsaurem Natron, thierischem Extraktivstoff.	1,375	13,75
Natron, schwefelsaurem Kali, salzsaurem Natron, phosphorsaurem Natron.	1,375	13,75

Sowohl der Eiweisstoff des Blutwassers, wie der Farbestoff und Faserstoff, zeigten bei der Prüfung keine bemerkbare Abweichungen im Vergleich mit den oben angeführten.

Betrachten wir nun die Resultate dieser Untersuchung, so sehen wir: dass sämmtliche Bestandtheile dieses Blutes, auch in dem normalen, oder Blute gesunder Menschen, vorkommen, und dass nur in Rücksicht der Mengen derselben sich Verschiedenheiten vorfinden, welche aber, wie wir sehen, schon durch das Stadium der Krankheit, ja vielleicht selbst durch jedes Individuum bedingt werden. Die Hauptabweichung findet sich in dem Blutwasser; in ihm treten die festen Bestandtheile mehr hervor, zumal dann wenn die Krankheit sich völlig ausgebildet hat.

Bekanntlich ist in der Gelbsucht die Funktion der Leber gestört, so dass öfters, wie man bei Sektionen fand, die Gallenabsonderung fast ganz aufhört; es wird daher der Bestandtheil des Blutes, aus welchem in der Leber die Galle bereitet wird, wahrscheinlich der Eiweiss- und Faserstoff, sich ansammeln

müssen; wie auch diese Zerlegung wahrscheinlich macht, und daher das Uebergewicht der festen Bestandtheile im Blutwasser entstehen. Diefs würde natürlich nur bei solchen Gelbsüchtigen statt finden, wo die Gallensecretion abgenommen hat, doch finden sich auch Fälle, wo eine gröfsere Menge Galle secernirt wird; hier fiele allerdings der Grund der Ansammlung weg. Wir haben aber, so viel mir bekannt, noch keine Zerlegung des Blutes eines solchen Kranken, und können daher nichts mit Gewifsheit darüber sagen, ob und wiefern sich dieses Blut von dem anderer Gelbsüchtigen unterscheidet.

Der Stoff, welchem das Blutwasser seine gelbe Farbe verdankt, und den man früher für Galle hielt, ist ein thierischer Extraktiv- oder Farbestoff. Die Eigenschaften desselben sind nahe übereinstimmend mit der im gesunden Blute befindlichen thierischen Materie, welche *Berzelius* und *Marcet* dargestellt haben (Journal f. Chemie und Physik B. 10. pag. 151.); wie dort, so ist sie auch hier ein Begleiter der milchsauren Salze. Es ist mir daher wahrscheinlich, dafs beide identisch sind, und nur die gröfsere Menge im Blute Gelbsüchtiger, die Farbenverstärkung erzeugt. Eine Zerlegung beider mit Kupferoxyd würde hierüber sicher entscheiden.

Die Gallerte, welche *Deyeux* als Bestandtheil dieses Blutes angiebt, konnte ich nicht darin finden.

Berzelius leugnet das Daseyn des schwefelsauren Kali im gesunden Blute; in diesem kranken mufs man es aber zugeben, denn der Niederschlag, welcher mittelst Baryt entstand, war wirklicher schwefelsaurer Baryt.

Von der Art
Nickelerze zu untersuchen,
nebst Analyse eines
weifsen Nickelerzes aus Loos;

von

Jac. Berzelius.

Aus der Originalschrift übersetzt von *Carl Palmstedt* in Stockholm.

(Mit einer Kupfertafel.)

Binnen einigen wenigen Jahren haben wir aus Nickelerzen nicht weniger als zwei neue Metalle *) erhalten, welche nachher von geübteren Chemikern untersucht, sich als Gemenge von Arsenik und Eisen mit Nickel und vielleicht Kobalt, dargethan haben. Vor etwa 20 Jahren, fiel der verdienstvolle *Richter* in denselben Irrthum, als er glaubte ein neues Metall entdeckt zu haben, welches dem Nickel ähnelte und das er deswegen Niccolanum nannte.

Die Ursache hiezu liegt in der Unvollkommenheit der angewandten analytischen Methoden und in der Schwierigkeit, auf den bisher gebräuchlichen Wegen die ihn begleitenden Metalle, besonders den Arsenik,

*) Vestium nud Wodanium.

Digitized by Google

vom Nickel abzuscheiden. Mehrere arseniksaure Metallsalze, besonders arseniksaures Eisenoxyd haben die aehmliche Eigenschaft wie phosphorsaure Kalkerde, dafs sie, in Säuren aufgelöst, schwache Basen zu seyn scheinen, welche eigene Salze bilden. Versucht man diese vermeinten Basen zu reduciren, so erhält man Gemenge von Arsenikmetallen, welche, wenn man sie mit den arsenikfreien Metallen vergleicht, eigene auszeichnende Karaktere haben. Davon rühren bei diesen Gelegenheiten die Irrungen her. Diejenigen unter den Chemikern, welche in der Anwendung des Löthrohrs geübt sind, können jedoch nicht von diesen Umständen irre geführt werden, weil die geringsten Spuren von Arsenik dem Geruch kenntlich sind, wenn die Probe auf Kohlen mit Natron im Reduktionsfeuer behandelt wird.

1. *Ueber die gewöhnliche Art Nickelerze zu untersuchen.*

Man löst das gepulverte Nickelerz in Salpetersäure auf, welche mit viel Wasser verdünnt ist, wobei Schwefel und Kieselerde unaufgelöst zurückbleiben. Nachdem diese gewogen sind und der Schwefel verbrannt ist, wird die Kieselerde gewogen.

Die Auflösung in Salpetersäure wird zur Trockne abgedampft und mit rauchender Salpetersäure behandelt, theils um den Arsenik in Säure zu verwandeln theils um das Eisenoxyd unauflöslich zu machen *). Dieses wird dann aufs Filtrum genommen. — Diese

*) *Aikins* Dictionary of Chemistry P. II. 136.

Methode ist jedoch ganz unrichtig. Das arseniksaure Eisenoxyd wird nicht davon zersetzt und es löst sich wieder auf, wenn die Flüssigkeit Ueberschuſs an Säure hat.

Die so behandelte Auflösung wird so nahe als möglich mit Alkali gesättigt, wornach salpetersaures Bleioxyd zugesetzt wird, welches arseniksaures Bleioxyd niederschlägt; aber da dieses, eben sowie das arseniksaure Nickeloxyd, in einem Ueberschuſs von Säure auflöslich ist, so muſs die Flüssigkeit zur Trockne abgedampft werden, um den Ueberschuſs an Säure zu verjagen, wornach die Arseniksäure bei Wiederauflösung, mit dem Bleioxyd unaufgelöst zurückbleibt, und der Nickel in der Salzsäure aufgelöst wird. — Es kann gar nicht bezweifelt werden, daſs, wenn das Eisen auf vorher angeführte Art sich entfernen lieſse, die Arseniksäure und das Nickeloxyd vom Bleisalze vollkommen von einander geschieden werden können; aber das Eisen bleibt im Niederschlage zurück, und das bei dieser Gelegenheit unaufgelöste ist ein Gemenge von arseniksaurem Bleioxyd und arseniksaurem Eisenoxyd, neutral oder basisch, nach der ungleichen Hitze beim Eintrocknen. Ausserdem wird der Arsenik niemals vollständig zur Säure gebracht ohne daſs auch die Salzsäure dabei angewandt wird, und dadurch erhält man, statt arseniksaurem Blei, ein Gemenge von diesem mit arsenigtsaurem Blei; es läſst sich also mit Sicherheit nichts zur Bestimmung der Quantität des Arseniks ausmitteln.

Der mit der Nickelauflösung vermischte Ueberschuſs von Blei wird mit schwefelsaurem Natron ausgefällt, wornach man Ammoniak zusetzt, welches Eisenoxyd und Thonerde abscheidet, wobei der Nickel

zurückgehalten wird, den man durch Zusatz von kohlensaurem Kali oder Natron und Abdampfen des Ammoniaks abscheidet; aber wie unvollkommen dieses vor sich geht, wird sich aus den in der Folge angeführten Versuchen ergeben.

Der bei dieser Gelegenheit erhaltene Nickel kann Kobalt enthalten. *Thenard* und *Fourcroy* versuchten diese beiden Oxyde von einander dadurch zu trennen, daſs sie beide durch salzsaure Kalkerde superoxydirten, und die Superoxyde mit kaustischem Ammoniak behandelten, welches das Superoxyd des Nickels, aber nicht dasjenige des Kobalts auflöste. Eine noch bessere Methode ist jedoch nachher von *Phillips* gefunden worden; diese besteht darin, daſs man zur Auflösung der beiden Oxyde in kaustischem Ammoniak zuerst viel Wasser setzt und nachher kaustisches Kali, so lange sich Nickeloxyd niederschlägt; wornach das Kobaltoxyd in der Flüssigkeit aufgelöst zurückbleibt, welche davon eine rothe Farbe erhält.

Laugier hat eine andere Methode angegeben, welche allen Kobalt vom Nickel völlig abscheidet und welche darin besteht, daſs die Oxyde mit Sauerkleesäure gesättigt, die Salze in Ammoniak aufgelöst und in der Luft zur Abdünstung gestellt werden, wobei sich ein kobaltfreies Nickelsalz absetzt und das Kobaltsalz in der Auflösung zurückbleibt; aber diese Methode eignet sich mehr zur Bereitung von kobaltfreiem Nickeloxyd, als zu einer analytischen Methode, weil die letzten Portionen der beiden Oxyde sich nicht gut trennen.

Thomson hat auch eine Methode vorgeschlagen, reines Nickeloxyd zu erhalten, welche nur eine Präparationsmethode ist, wodurch man zwar ein arsenik-

Digitized by Google

freies Nickeloxyd erhält, aber wobei Kobalt, Zink und Kupfer sich nicht abscheiden lassen. Er löst das Nickelerz in einem Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure auf, filtrirt, setzt Kali hinzu und läfst das Doppelsalz des Nickels anschiefsen. Wenn sich die Doppelsalze von Kobalt, Zink, Magnesia und Kupfer in der Auflösung befinden, so können sie auch mit dem Nickelsalze zugleich krystallisiren.

Im Allgemeinen sind die Nickelerze weniger als andere metallische Mineralien untersucht worden. Wir verdanken dem Prof. *Stromeyer* in Göttingen die erste Kenntnifs der relativen Quantität der Bestandtheile des Kupfernickels und der Verschiedenheit zwischen der Zusammensetzung dieses und des Arseniknickels. Er hat gezeigt, dafs die als neu angesehene Metalle, Wodanium und Vestium, nicht eigene Metalle wären, aber in den wissenschaftlichen Zeitschriften, worin er die Resultate seiner Versuche bekannt gemacht hat, theilte er nicht die Methode mit, durch die er dieses Resultat gewann, was unerläfslich seyn dürfte, wenn man sonst nicht den Werth des Resultats gänzlich von dem Vertrauen, welches der Verfasser geniefst, abhängen lassen will.

Hr. *Berthier* hat uns nachher die Analyse eines Arseniknickels und eines arseniksauren Nickeloxyds von *Allemont* gegeben, bei welcher Gelegenheit er die Methode aufgab, die Arseniksäure mit Eisenoxyd auszufällen, welche mir von allen die zuverlässigste zu seyn scheint.

Endlich hat auch Prof. *Pfaff* *) in Kiel, eine Varietät desselben Nickelerzes, dessen Analyse ich

---

*) *Schweiggers* Journal für Chemie etc. Band 22, S. 260.

hier anzuführen denke, untersucht. Die Anmerkungen gegen die gewöhnliche analytische Methode, welche ich bereits gemacht habe und welche ich in der Folge dieser Abhandlung machen werde, treffen zum großen Theil auch die vom Hrn. *Pfaff*, befolgte Methode. Ich sehe es als überflüssig an, etwas specielles davon anzuführen. Er fand dieses Nickelerz zusammengesetzt aus

Nickel	24,42
Arsenik	45,90
Eisen	10,46
Schwefel	12,36
Verlust	6,36
	100,00.

Dieses Nickelerz hatte schon bei der Ausspähung solcher Fossilien, welche vielleicht Selenium enthalten konnten, meine Aufmerksamkeit erregt, wobei sein Schwefelgehalt es zu einer bestimmt anderen Species als gewöhnlichem Arseniknickel zu machen schien. Da es nachher von einer so geschickten Hand wie von der des Hrn. Prof. *Pfaff* eine ausführliche Untersuchung erhalten hat, so schien mein Zuthun dabei überflüssig. Aber sowohl der Verlust in Hrn. *Pfaffs* Analyse, als einige Umstände welche sich bei der älteren flüchtigen Untersuchung, die ich darauf machte, darthaten, gaben mir die Veranlassung, eine Analyse derselben vorzunehmen: und die Schwierigkeit, ein richtiges Resultat zu erhalten, führten mich zu den vielen Versuchen, zu einer einigermaßen zuverläßigen analytischen Methode zu gelangen.

Digitized by Google

2. *Untersuchung der Verhältnisse einiger bei diesen Analysen vorkommenden Körper.*

a. *Arseniksaures Eisen.* Das Eisenoxyd, sowohl mit Arseniksäure als mit arsenigter Säure verbunden, wird in kaustischem Ammoniak, mit rother Farbe, vollkommen aufgelöst. Wenn diese Auflösung viel Schwefelsäure enthält, so schlägt sich nach einigen Tagen ein rothgelbes Pulver nieder, welches in Wasser aufgelöst wird, wenn man es auf dem Filter sammelt und zu waschen versucht. Löst man arseniksaures Eisenoxyd in Salzsäure oder Salpetersäure auf und dampft die Auflösung ab, bis daſs sich ein groſser Theil der Säure verflüchtigt hat, so läſst Wasser ein weiſses Pulver unaufgelöst zurück, welches arseniksaures Eisenoxyd mit chemisch gebundenem Wasser ist. Es giebt 17,68 Proc. Wasser und wird roth. Bei gelinder Glühung wird es von einem schwachen Feuerphänomen durchfahren, und erhält nachher eine blassere, blos gelbliche Farbe. In diesem Salze enthält das Wasser zwei Mal so viel Sauerstoff wie die Base. Uebergieſst man das noch nasse Salz mit kaustischem Ammoniak, so wird es sogleich darin aufgelöst; aber wenn es vorher getrocknet worden, so hat es eine Digestion nöthig, um aufgelöst zu werden. Die Auflösung ist roth und durchsichtig. An einem warmen Orte sich selbst überlassen, dampft das Ammoniak ab, aber das Eisen wird nicht niedergeschlagen, sondern die Flüssigkeit, welche jetzt ohne Geruch ist, bleibt klar und trocknet zu einer extractähnlichen, geborstenen, durchsichtigen, rubinrothen Masse ein. Sie ist nun ein basisches Doppelsalz von Arseniksäure, Eisenoxyd und Ammoniak. In einem Destillationsappa-

Digitized by Google

rate erhitzt, giebt sie eine Menge Ammoniakgas, wobei Wasser zugleich überdestillirt. Gegen das Ende der Operation, wenn die Masse zu glühen anfängt, kommt viel Wasser, es entwickelt sich Stickgas, indem sich arsenigte Säure sublimirt. Der geglühete Rückstand hat eine matte, graugrüne Farbe und ist arseniàs ferroso-ferricus. Das basische Doppelsalz wird, in Wasser mit Ammoniak vermischt, völlig aufgelöst; aber Wasser allein zersetzt das Salz, zieht daraus arseniksaures Ammoniak und etwas vom basischen Doppelsalze, wobei basisch arseniksaures Eisenoxyd zurückbleibt.

Basisches arseniksaures Eisenoxyd ist in kaustischem Ammoniak nicht auflöslich, auch wenn es vorher in einer Säure aufgelöst und nachher Ammoniak zugesetzt wird. Wenn daher in einer Auflösung, welche Eisen und Arseniksäure enthält, die Quantität der letzteren nur hinreicht um mit dem Eisenoxyd ein basisches Salz zu geben, so entsteht nichts vom auflöslichen basischen Doppelsalze; aber jede Portion Arseniksäure, die darüber zugesetzt wird, bildet Doppelsalz und macht einen Theil des Eisenoxyds in der Flüssigkeit auflöslich. Das basische Salz, welches nicht mehr vom Ammoniak aufgelöst wird ist $\overset{\cdots}{Fe}\,\overset{\therefore\cdot}{As}$, gerade dasselbe welches man erhält, wenn in neutralem arseniksauren Eisenoxydul die Base zum Oxyde oxydirt wird. Daher, wenn man im Kochen das neutrale Oxydulsalz in Salpetersäure oder Königswasser auflöst und es mit Ammoniak niederschlägt, hält die Flüssigkeit weder Eisen noch Arseniksäure zurück. Befinden sich Erdarten in einer Auflösung von neutralem arseniksauren Eisenoxyd, so schlägt sich, wenn

Digitized by Google

Ammoniak zugesetzt wird, eine nicht unbedeutende Portion arseniksaures Eisenoxyd mit der arseniksauren Erdart nieder, wenn auch ein grofser Ueberschufs von Ammoniak zugesetzt wird.

Kaustisches Kali zerlegt nicht vollends das arseniksaure Eisenoxyd, in welcher Quantität es auch mag zugesetzt werden. Arseniksaures Eisenoxyd, zweimal nach einander im Kochen mit kaustischem Kali digerirt, liefs eine Masse zurück, welche dem Aeussern nach Eisenoxyd vollkommen ähnlich war. Sie wurde bei + 100° getrocknet; bis zum Glühen erhitzt, verlor sie 0,134 an Gewicht von verjagtem Wasser. Die rückständigen 0,866 wurden in Salzsäure aufgelöst und mit Hydrothionammoniak niedergeschlagen. Die Auflösung wurde wohl gewaschen, in salpetersäurehaltiger Salzsäure aufgelöst und das Eisenoxyd sodann mit Ammoniak ausgefällt. Das Eisenoxyd wog 0,796. Die Arseniksäure hatte also 0,07 ausgemacht. Das Eisenoxyd enthält 24,4 The. Sauerstoff, das Wasser 12 und die Arseniksäure 2,43; diese Quantitäten verhalten sich also wie 1 ; 5 und 10.

Diese Verbindung scheint also zu bestehen aus wasserhaltigem basischen arseniksauren Eisenoxyd mit Eisenoxydhydrat, und der Sauerstoff des Eisenoxyds und des Wassers sind darin in demselben relativen Verhältnisse wie im Hydrate. Es verdient hiebei bemerkt zu werden, dafs dieses basische Salz beim angehenden Glühen eine der gröfsten Ignitionen erleidet, die ich gesehen habe: sie gleicht derjenigen des Gadolinits, der antimonsauren Metallsalze u. m. a.

Arseniksaures und arsenigtsaures Eisenoxydul sind ebenfalls in kaustischem Ammoniak auflöslich, obgleich

Digitized by Google

in bedeutend geringerer Quantität. Die Auflösung wird an der Luft grün.

b. *Arseniksaures Nickeloxyd* wird von Ammoniak aufgelöst, in welchen relativen Verhältnissen die Säure und das Oxyd auch zu einander da seyn mögen. Aber wenn in einer Auflösung von arseniksaurem Nickeloxyd in einer Säure Eisenoxyd sich befindet und die Arseniksäure nicht hinreicht, um mit beiden Oxyden ein neutrales Salz zu bilden, so wird nicht allein basisches arseniksaures Eisenoxyd niedergeschlagen, sondern es bildet sich zugleich von den beiden Oxyden ein basisches Doppelsalz und dieses wird mit olivengrüner Farbe gefärbt. Nach ungleichem Verhältniſs der Quantität der Arseniksäure ist der Niederschlag entweder dieses Doppelsalz, oder ein Gemenge von diesem mit dem basischem Eisenoxydsalze, in welchem letzteren Falle die Farbe mehr ins Braune spielt.

Wenn arseniksaures Nickeloxyd eisenfrei ist, so kann die Arseniksäure durch kaustisches Kali abgeschieden werden, indem man das Salz in kaustischem Ammoniak auflöst und einen Ueberschuſs von kaustischem Kali zusetzt. Das Nickeloxyd wird dabei in Verbindung mit dem Kali niedergeschlagen, und die Arseniksäure bleibt in der Auflösung zurück. Ist Eisen da, so enthält der Niederschlag Arseniksäure.

Wenn eine eisenhaltige Auflösung von arseniksaurem Nickeloxyd in Salpetersäure oder Königswasser, so nahe wie es ohne einen Niederschlag zu bewirken geschehen kann, gesättigt und nachher mit einer Auflösung von essigsaurem Bleioxyd, solange dieses etwas niederschlägt, vermischt wird; so schlagen sich die Arseniksäure und das Eisenoxyd nieder. Dieses geschieht nicht, wenn man sich salpetersauren Bleioxyds

bedient. Die Ursache hiezu ist, daſs die Verwandtschaft der Arseniksäure zum Bleioxyd diejenige der Essigsäure so viel übersteigt, daſs sich basisches arseniksaures Bleioxyd bildet und sich Essigsäure in der Flüssigkeit frei darstellt. Die stärkere Säure, welche die Auflösung vorher enthielt, sättigt sich dabei so mit Bleioxyd, daſs endlich Essigsäure die einzige freie Säure in der Flüssigkeit wird, in welcher sowohl das arseniksaure Blei, als das arseniksaure Eisenoxyd unauflöslich sind; sie werden also zusammen niedergeschlagen. Mischt man die rückständige bleihaltige Nickelauflösung mit Schwefelsäure, so wird das meiste, aber nicht die ganze Quantität des Bleioxyds niedergeschlagen; die letzte Portion muſs mit etwas Schwefelwasserstoffgas ausgefällt werden. Geschieht dieses nicht, so schlägt Ammoniak aus der Nickelauflösung, nachdem das schwefelsaure Blei abgeschieden ist, eine hellgraue Masse nieder, welche beim Trocknen dunkler wird. Diese ist eine Verbindung von Nickeloxyd mit Bleioxyd.

Das Nickeloxyd kann durch Hydrothionammoniak nicht von der Arseniksäure abgeschieden werden; denn Schwefelnickel ist auflöslich sowohl in kaustischem Ammoniak, als in einem Ueberschuſs von Hydrothionammoniak. Die Auflösung ist braun, und wenn sie etwas concentrirt worden, ganz undurchsichtig. Wird diese Auflösung abgedampft, so schlägt sich zwar ein Theil des Schwefelnickels nieder, aber es enthält dann Arsenik und ein anderer Theil kehrt zum oxydirten Zustande zurück und wird in der Flüssigkeit aufgelöst. Der arsenikhaltige Schwefelnickel ist sowohl in Salzsäure, als in kaustischem Ammonick unauflöslich. Der Nickel unterscheidet sich vom Kobalt durch die-

Digitized by Google

se Umstände; denn der Kobalt ist durch Hydrothionammoniak recht gut ausgefallen, ohne von dem überschüssig zugesetzten Fällungsmittel aufgelöst zu werden.

c. *Das Verhältniſs des Nickeloxyds zu anderen Basen.* Es ist bekannt, daſs das Nickeloxyd, mit Ammoniak niedergeschlagen, darin völlig wieder aufgelöst wird. Diese Auflösung ist zwar mehr als ein basisches Doppelsalz anzusehen, aber Nickeloxyd ohne alle Säure, wird doch von Ammoniak, obgleich in weit geringerer Quantität, aufgelöst. Aber das Nickeloxyd hat zu allen anderen Oxyden dieselbe Verbindungsbegierde, als zum Ammoniak, obgleich es mit jenen unauflösliche Verbindungen giebt. Wenn also ein anderes Salz, mit einer Erde oder einem Metalloxyde als Base, sich mit dem Nickeloxyd zugleich aufgelöst befindet und Ammoniak zugesetzt wird; so wird eine Verbindung dieser Base mit Nickeloxyd niedergeschlagen, wobei das Nickeloxyd gegen die mehrsten die Rolle einer Säure spielt; es geht also in einem weit überwiegenden Verhältniſs ein. Das Ammoniak zerlegt diese Verbindung nicht. Auf diese Art schlagen sich Kalkerde, Baryterde, Talkerde, Thonerde, Eisenoxydul, Eisenoxyd, Bleioxyd u. m. a. mit dem Nickeloxyde nieder. Die Thonerde und das Eisenoxyd spielen dabei gegen das Nickeloxyd die Rolle von Säuren, weswegen sie an Quantität das mit ihnen niedergeschlagene Nickeloxyd überwiegen. Wenn das Nickeloxyd eine solche fremde Basis enthält, ist es oft nicht so leicht, sie hervorzusuchen, weil einige von ihnen nur von denselben Reagentien wie das Nickeloxyd gefällt werden. Man entdeckt die Kalkerde, wenn das Oxyd in Salzsäure aufgelöst wird und man kohlensaures Ammoniak zusetzt, bis das Nickeloxyd aufge-

Digitized by Google

löst ist, wobei die Kalkerde dann als kohlensauer niedergeschlagen wird. Die Talkerde kann nicht durch phosphorsaures Ammoniak abgeschieden werden; denn beide werden zugleich, nach *Roses* Versuchen, niedergeschlagen, obgleich phosphorsaures Nickel für sich in kaustischem Ammoniak auflöslich ist. Der einzige mir jetzt bekannte Ausweg, sie von einander zu scheiden, ist, ihre gemeinschaftliche Auflösung mit Hydrothionammoniak zu fällen und den Ueberschufs des Füllungsmittels mit einigen Tropfen Essig zu zerlegen, wornach das Gemenge sogleich filtrirt wird. Es bleibt dann die Talkerde in der Auflösung zurück. Aber für eine jede andere Basis mufs man darauf gefafst seyn, verschiedene Methoden zu ihrem Abscheiden anzuwenden. — Aus diesem allen folgt, dafs man sich nicht der Auflöslichkeit des Nickeloxyds in kaustischem Ammoniak als ein sicheres Mittel bedienen kann, um den ganzen Nickelgehalt von solchen Substanzen abzuscheiden, welche von Ammoniak nicht aufgelöst werden, weil das unaufgelöst Zurückbleibende immer mehr oder weniger nickelhaltig ist.

Die merkwürdigste der Verbindungen des Nickeloxyds mit andern Basen ist die mit Kali. Wenn in einer Auflösung von Nickeloxyd in kaustischem Ammoniak, eine Auflösung von kaustischem Kali eingegossen wird, so bildet sich im Anfang eine vorübergehende Trübung, welche nach Zusatz von mehr Kali beständig wird. Das Kali verbindet sich dann mit dem Nickeloxyd zu einem unauflöslichen Körper; aber die ersten Portionen Kali, welche zugesetzt werden, sind nur angewandt, um das in der Flüssigkeit befindliche Ammoniaksalz zu zerlegen; davon löst sich der Niederschlag im Anfang wieder auf. Sobald die Säure

mit Kali gesättigt ist, wird der Niederschlag beständig, die blaue Farbe der Flüssigkeit verschwindet, und es setzt sich ein schöner hellgrüner Niederschlag ab. Dieser Niederschlag legt sich sehr dicht in dem Filtrum zusammen und ist deswegen schwer auszuwaschen. Enthält er Kalkerde, so ist er mehr körnig und leichter auszusüfsen. Er wird von kochendem Wasser weit besser als von kaltem durchdrungen, und das Wasser zieht seinen Kaligehalt allmählig aus; wenn also das durchgehende nicht mehr einen Flecken zurückläfst; wenn es in einem Platinalöffel eingetrocknet wird, so ist das Oxyd ein kalifreies Nickelhydrat. Dazu ist aber nöthig, dafs man lange neues Wasser zugiefst, nachdem das zugegossene durchgegangen ist. Es wurde für das Bestimmen des Nickelgehalts bei Analysen nothwendig, mit aller Sicherheit zu bestimmen, ob das ausgewaschene Nickelhydrat Kali enthält, und in diesem Fall: wie viel? Dieser Untersuchung stellte sich bei der Ausführung eine Menge Schwierigkeiten entgegen, welche ich nicht erwartet hatte, so dafs ich endlich die folgende Methode als den einzigen Ausweg fand. Das wohl gewaschene und trockene Hydrat wurde stark geglüht, so dafs sich kein Superoxyd darin befand. Nachher wurde eine Portion davon in eine Kugel gelegt, welche vor einer Lampe in der Mitte einer Barometerröhre ausgeblasen war. Diese Kugel war vorher und nachher mit dem eingelegten Oxyde wiederum gewogen, welches, um mechanisch anhängender Feuchtigkeit auszuweichen, vor dem Wägen in der Kugel erhitzt war. Es wurde darauf ein Strom von Wasserstoffgas, welches über geschmolzene salzsaure Kalkerde getrocknet war, durch die Röhre geleitet, während man die Kugel über ei-

Digitized by Google

ner Weingeistlampe bis zum Glühen erhitzte. Sobald das Wasserstoffgas bei seinem Ausgange aus der Röhre keine Feuchtigkeit mehr absetzte, sondern im Gegentheil die darin während der Operation abgesetzte verdampft war, wurde die Lampe weggenommen und die Kugel dem freiwilligen Abkühlen überlassen, während man noch Wasserstoffgas dadurch leitete. 100 Theile Nickeloxyd gaben 78,8 The. metallischen Nickel, welcher, mit ein wenig Wasser gekocht, diesem sehr undeutlich das Vermögen gab, auf Fernambuckpapier alkalisch zu reagiren. Das Wasser gab, nach Abdampfen, eine Spur von Trübung auf dem Glase, so dafs dieser alkalische Stoff eher von einem unvollkommenen Auswaschen herzuleiten war, als von einer chemischen Verbindung mit Kali, zumal da die Zusammensetzung des Nickeloxyds zu 78,7 Th. Metall und 21,29 Th. Sauerstoff berechnet ist. In einem anderen Versuche gaben 100 Th. Nickeloxyd 79,7 Th. Metall. Dies Oxyd gab dem Wasser deutliche Spuren von Alkali, es forderte zum Auskochen viel Wasser, und es fand sich, dafs dieses Kalkwasser war. Mit Sauerkleesäure niedergeschlagen, gab es etwas mehr als 1 Proc. des Gewichts des Oxyds, reiner Kalkerde. Man findet daraus, dafs die Kalkerde nicht so wie das Kali weggewaschen werden kann.

Die Basen, welche ebenso wie das Nickeloxyd von Ammoniak aufgelöst werden, theilen die Eigenschaften des Nickeloxyds in dem Grade, dafs ihre Anwesenheit, besonders wenn sie in geringer Menge da sind, nicht so leicht zu entdecken ist. Diese sind Kobaltoxyd, Kupferoxyd und Zinkoxyd.

α) *Nickeloxyd mit Kobaltoxyd.* Ich habe *Philips* Methode, diese Oxyde von einander zu scheiden, an-

geführt. Es ist jedoch dabei nöthig, daſs die Auflösung sehr verdünnt ist, und dieses um so mehr, je gröſser ihr Gehalt an Kobalt ist. Sie muſs dabei mit gekochtem möglichst luftfreien Wasser verdünnt werden, weil sobald das Kali sich mit den Säuren verbunden hat, und das Kobaltoxyd nur in Ammoniak aufgelöst ist, dieses auf Kosten der Luft in der Flüssigkeit superoxydirt wird, wobei sich eine Portion Kobaltsuperoxyd mit dem Nickeloxyde abscheidet. Je mehr die Auflösung concentrirt ist, um so leichter trifft dieses ein; und es geschieht also eher, wenn man von einer gröſseren Menge Kobaltoxyd eine geringe Portion Nickeloxyd abscheiden will, als wenn der Fall umgekehrt ist. Wenn auch bei einem analytischen Versuche ein geringer Hinterhalt von Kobaltoxyd sich im Nickeloxyd befinden sollte, so ist dieses von weniger oder gar keiner Bedeutung für das Bestimmen der chemischen Constitution des Minerals; denn Kobalt und Nickel haben eine so gleiche Sättigungscapacität, daſs die gefundene Verschiedenheit sehr gut als ein Observationsfehler angesehen werden kann. Das Kobaltoxyd wird aus der ammoniakhaltigen Flüssigkeit durch Abdampfen erhalten, wobei das Ammoniak verfliegt und das Oxyd, welches in Kali nicht auflöslich ist, sich superoxydirt und sich mit dunkelbrauner oder schwarzer Farbe völlig niederschlägt.

β) *Nickeloxyd mit Kupferoxyd.* Ich weiſs nicht mit Sicherheit, ob Kupferoxyd in kaustischem Ammoniak auflöslich ist oder nicht. Alle die blauen Flüssigkeiten, welche man für solche Auflösungen angesehen hat, sind wirkliche basische Doppelsalze. Ich habe versucht reines Kupferoxyd mehrere Tage mit kausti-

Digitized by Google

schem Ammoniak zu digeriren; die Flüssigkeit erhielt zwar eine schwache blaue Farbe, aber sie enthielt blos eine geringe Spur von Kupferoxyd. Als ein einziger Tropfen einer Auflösung von kohlensaurem Ammoniak zugesetzt wurde, erhielt die Flüssigkeit nach einigen Minuten eine sehr dunkelblaue Farbe und das Kupferoxyd wurde zusehends aufgelöst. Wird eine solche alkalische Auflösung von Kupferoxyd mit kaustischem Kali vermischt, so wird es nach einer Weile auf gleiche Art wie das Nickeloxyd niedergeschlagen; und wenn das Kali in hinreichender Menge zugesetzt und die Flüssigkeit verdünnt wird, schlägt es den ganzen Kupfergehalt in der Form eines schönen hellblauen Pulvers nieder. Dieses Pulver läfst sich leicht auswaschen; nachdem man es einigemal mit warmem Wasser begossen hat, so ist es rein und stellt das Hydrat des Kupferoxyds $\dot{Cu}\ Aq^2$ dar. Es wird nach dem Glühen von Wasserstoffgas wie gewöhnliches Kupferoxyd reducirt, und liefert gerade dieselbe Quantität Kupfer, ohne die geringste Spur von alkalischem Hinterhalt *).

---

*) Es ist überhaupt schwer bei Analysen die Menge des Kupfers mit völliger Genauigkeit zu bestimmen. *Klaproths* Methode, Kupfer auf Eisen niederzuschlagen, giebt nie ein scharfes Resultat, weil das Kupfer sich während des Trocknens oxydulirt und gewöhnlich mit Kohlenstoffeisen gemengt ist, welches während dem Niederschlagen vom fällenden Eisenstücke abfällt. Wird Kupferoxyd mit kohlensaurem Kali niedergeschlagen, so bleibt Kupfer in der Auflösung zurück, das ich erhalten habe, als die Flüfsigkeit bis zur Trockne abgedampft und das Salz gelinde geglüht wurde; aber das Kupferoxyd breitet sich dann

Aus dieser Aehnlichkeit in den Verhältnissen des Kupferoxyds und des Nickeloxyds ersieht man deutlich, daſs, wenn die Nickelerze Kupfer enthalten, das mit Kali abgeschiedene Nickeloxyd auch Kupfer enthalten muſs. Aber da das Kupferoxyd einen weit grösseren Zusatz von kaustischem Kali als das Nickeloxyd nöthig hat, um völlig niedergeschlagen zu werden, so schlägt sich gewöhnlich eine kleine Portion davon mit dem Nickeloxyde zugleich nieder, und eine andere gröſsere Quantität fällt unter dem Abrauchen des Am-

---

in eine dünne Haut auf dem Tiegel aus, und sein Gewicht kann nicht ohne Umwege bestimmt werden. — Der Niederschlag von Ammoniakkupfer mit kaustischem Kali scheidet das Kupfer so vollständig ab, besonders wenn die Flüssigkeit nicht concentrirt ist, daſs sich während des Abdampfens des freien Ammoniaks nichts niederschlägt, und daſs die Flüssigkeit von Schwefelwasserstoff nur ins Gelbe schielt. Das nach einigen Tagen sich absetzende Schwefelkupfer kann gänzlich ausser Acht gelaſsen werden. Bei der Bestimmung des Kupfergehalts nach dem Gewicht des Niederschlages, den man mit Schwefelwasserstoffgas erhält, giebt immer ein zu groſses Resultat; ich habe es 3 bis 4 Procent des Gewichts des Kupferoxyds zu hoch erhalten. Die Ursache hievon ist, theils, daſs sich während der Operation von der Luft Schwefel aus dem Schwefelwasserstoff abscheidet, und theils, daſs die Verbindung im Trocknen sauer wird, eben so wie das Bisulphuretum von Platina und Rhodium. Man kann jedoch auf diese Art zu einem brauchbaren Resultate kommen, wenn man die Verbindung in einer vor der Lampe ausgeblasenen Retorte, welche damit angefüllt wird, bis zum Glühen erhitzt, um das Bisulphuret zu zerstören, und die Masse nachher als Sulphuretum Cu S, wägt.

Digitized by Google

moniaks mit dem Kobaltoxyde zugleich nieder. Die beiden Oxyde müssen also, nachdem sie gewaschen, geglüht und gewogen sind, wieder in Salzsäure aufgelöst, und der Kupfergehalt mit Schwefelwasserstoffgas niedergeschlagen werden

γ) *Nickeloxyd und Zinkoxyd.* Ich habe einmal einen nickelhaltigen Kupferkies aus der Nachbarschaft von Fahlun untersucht, in welchem zugleich Blende eingesprengt vorkam. Für die Anwendung zu technischen Zwecken war es nöthig den Nickelgehalt bestimmen zu können, aber es glückte nicht das Zinkoxyd so vollständig vom Nickeloxyd zu scheiden, daſs das Löthrohr nicht immer einen Gehalt von Zink in letzterem entdeckte. Dieser Umstand veranlaſste mich bei dieser Gelegenheit zu untersuchen, ob eine Methode zu ihrer Trennung ausfindig gemacht werden könnte. Das Zinkoxyd verhält sich nämlich zum Ammoniak und Kali ganz so wie die Nickel- und Kupferoxyde; und es hat überdem alle Lösungs- und Fällungsmittel mit dem Nickeloxyd gemein. Ich versuchte daher das Gemenge dieser beiden Oxyde in Salpetersäure aufzulösen, bis zur Trockne abzudampfen und gelinde zu brennen, damit sich das Nickeloxyd superoxydiren würde; das basische salpetersaure Zinkoxyd wurde nachher mit verdünnter Salpetersäure ausgezogen. Dieses Verfahren gelingt in gewissem Grade, aber man erhält weder den Zinkgehalt vollkommen nickelfrei, noch das Nickeloxyd vollkommen zinkfrei. Nach vielen anderen fruchtlosen Versuchen fand ich endlich folgende Methode zuverlässig: Das Gemenge der beiden Oxyde wird in eine in der Mitte einer einige Zoll lange Barometerröhre ausgeblasene kleine Glaskugel eingelegt, durch welche man einen Strom

Digitized by Google

von trocknem salzsauren Gase durchleitet, indem die Kugel über einer Weingeistlampe erhitzt wird. Es bilden sich dabei salzsaure Salze, und es entwickelt sich Wasser. Das salzsaure Zinkoxyd wird mit dem Wasser und dem überschüssigen salzsauren Gase abdestillirt und im Wasser aufgefangen. Das Nickelsalz, welches weniger flüchtig ist, bleibt im Apparat zurück, und wird dann gewogen. Seine Menge giebt die Quantität des Nickeloxyds an. Man kann daraus die Menge des Zinkoxyds berechnen, wenn man es nicht aus der überdestillirten Flüssigkeit mit kohlensaurem Kali niederschlagen und seine Quantität durch Glühung bestimmen will.

3. *Analytische Untersuchungen des weifsen Nickelerzes von Loos.*

Dieses Nickelerz ist nicht krystallisirt, sondern bildet eine weifse, feinkörnige, metallische Masse, welche auf verschiedenen Stellen ungleich an Glanz und Deutlichkeit der Körner ist, nach welchen Umständen auch seine Zusammensetzung verschieden ausfällt. Eine Varietät hat mehr runde Körner, decrepitirt mit der gröfsten Heftigkeit und giebt nach Glühung in einem kleinen gläsernen Kolben vor dem Löthrohre eine dem Kupfernickel ähnliche Masse. Es sublimirt sich dabei Schwefelarsenik. Die andere ist zwar auch körnig, aber sie hat nicht so runde Körner, welche von verschiedener Gröfse sind, sie wird hie und da dicht, und hat das Ansehen eines derben Kobalterzes. Sie decrepitirt weniger heftig und es bleibt nach Glühen in einem Destillationsapparate eine silberweifse Masse zurück, aber sie giebt ebenso wie die vorige Schwe-

Digitized by Google

felarsenik. Es ist vermuthlich die erste dieser Varietäten, welche vom Prof. *Pfaff* untersucht worden. Dafs alle die Analysen, welche ich zur Prüfung und Vergleichung der Methode angestellt habe, nicht mit derselben Varietät geschehen sind, kam daher, dafs ich ihre Verschiedenheit nicht eher bemerkte, als mein Vorrath von der Art, die ich als die reinste ansah, gänzlich aufgewandt war. Die Analysen A und B sind mit der ersten dieser zwei Varietäten angestellt.

A. *Analyse durch Auflösung in verdünnter Salpetersäure.*

a. 4 Grammen des Erzes in feinem Pulver wurden in Salpetersäure solange gekocht, bis das Unaufgelöste eine reine schwefelgelbe Farbe erhielt. Die Flüssigkeit wurde nachdem abgeseihet und der Schwefel auf ein gewogenes Filtrum eingesammelt. Er wog, gut getrocknet, 0,158 Gr. und gab, nach Verbrennen des Schwefels, 0,027 Gr. Steinpulver. Das Gewicht des Schwefels hatte also 0,111 Gr. ausgemacht.

b. Die durchgegangene Flüssigkeit, mit salzsaurem Baryt niedergeschlagen, gab 2,877 Gr. schwefelsaure Baryterde, 0,396 Gr. Schwefel entsprechend, was mit den vorigen 0,111 Gr. 0,507 Gr. oder 12,657 Proc. ausmacht.

c. Aus der geseiheten Auflösung wurde die Baryterde mit Schwefelsäure abgeschieden, und nachher ein Strom von Schwefelwasserstoffgas durch die Flüssigkeit geleitet, solange sich etwas vom Arsenik fällte. Der Schwefelarsenik wurde auf ein gewogenes Filtrum genommen, wohl gewaschen und scharf getrocknet. Er wurde nachher in einem bedeckten Platinatiegel

Digitized by Google

eingeschlossen, um das Papier und die poröse Masse zu hindern, während des Wägens Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen, und darauf gewogen. Er wog 3,687 Gr. Er wurde mit Behutsamkeit vom Filtrum abgenommen, in kaustischem Ammoniak aufgelöst und nachher durch dasselbe Filtrum geseihet, wobei Schwefel zurückblieb, welcher nach strengem Trocknen 0,117 Gr. wog. Diese von 3,687 abgezogen, geben 3,57 Gr. Schwefelarsenik, welche 2,175 Gr. oder 54,38 Procent Arsenik entsprechen. Dieses Auflösen in kaustischem Ammoniak ist nothwendig, weil das Eisenoxydsalz sich zum Oxydsalze reducirt, wenn man durch die Flüssigkeit Schwefelwasserstoffgas leitet, wobei Schwefel niedergeschlagen wird. Während der ganzen Operation wird eine Portion Schwefelwasserstoffgas zersetzt, und giebt in der Berührungsfläche mit der atmosphärischen Luft Schwefel ab. Dieser Schwefel würde also den Arsenikgehalt zu groſs machen, wenn man die ganze Masse als Schwefelarsenik berechnete.

d. Die mit Schwefelwasserstoff niedergeschlagene Flüssigkeit wurde mit ein wenig Salpetersäure versetzt und damit gekocht, um das Eisenoxydul zum Oxyd zu bringen, und darauf mit Ammoniak versetzt, um das Nickeloxyd wieder aufzulösen. Dabei wurde ein dunkeler, olivengrüner Niederchlag erhalten, welcher nach dem Trocknen und Glühen eine schwarze Farbe annahm. Er wurde in Salzsäure aufgelöst, die Flüssigkeit bis zur angehenden Trübung mit kaustischem Ammoniak neutralisirt und mit bernsteinsaurem Ammoniak niedergeschlagen, welches bernsteinsaures Eisenoxyd fällte. Nach Verbrennen auf einem offenen Gefäſse gab dieses 0,183 Gr. Eisenoxyd, welches je

doch mit Natrum vor dem Löthrohre geprüft, noch einen Arsenikgehalt ankündigte.

e. Die Auflösung, aus welcher das Eisen abgeschieden war, wurde der ammoniakalischen Auflösung des Nickeloxyds beigemengt und durch Zusatz von basischem kohlensauren Kali bis zur gänzlichen Verflüchtigung des Ammoniaks digerirt und niedergeschlagen. Das erhaltene Nickeloxyd wog nach dem Glühen 1,532 Gr.

f. Dieses Oxyd wurde in Salzsäure aufgelöst und die Auflösung zur Trockne abgedampft, um alle überschüssige Säure zu verjagen, woraus die orangegelbe Salzmasse, in Wasser aufgelöst, ein weifses Pulver unaufgelöst zurückliefs. Dieses wog nach dem Glühen 0,1 Gr. und verhielt sich als neutrales arseniksaures Eisenoxyd, welches 0,044 Gr. Arsenik und 0,0215 Eisenoxyd entsprach. Der Gehalt an Nickeloxyd wird also nur 1,432, und entspricht 1,127 Gr. Nickel. Die Auflösung gab mit überschüssig zugesetztem kohlensauren Ammoniak Spuren von Kalk, welche jedoch zu gering waren, um eingesammelt werden zu können. Die Analyse hatte also gegeben:

Arsenik c) f)	55,50
Schwefel a) b)	12,67
Nickel f)	28,17
Eisen d) f)	3,63
Unauflösliche Stoffe a)	0,61
	100,58

Die Ursache des Ueberschusses liegt hier ohne Zweifel in der Schwierigkeit den voluminösen Schwefelarsenik gänzlich wasserfrei zu erhalten. Ich hatte bei dieser Gelegenheit erwartet, dafs sich kein Theil

Digitized by Google

des Arseniks durch Salpetersäure in Säure verwandeln würde. Dafs diese Vermuthung meistens richtig ist, hat die Analyse gezeigt, aber da ein kleiner Theil Arsenik hiebei zu Arseniksäure verwandelt wird, so ist diese analytische Methode unvollkommen, weil es dabei nicht auf Annäherungen, sondern, so viel möglich, auf präcise Zahlen ankommt. Das von mir gefundene Resultat ist von dem des Hrn. Professor *Pfaff* bedeutend verschieden; aber da der Schwefelgehalt, den wir auf demselben Wege bestimmt haben, derselbe ist, so scheint es, als hätten wir dasselbe Mineral analysirt.

B. *Analyse durch Auflösung in Königswasser.*

Der Kalkgehalt, welcher sich im vorigen Versuche zeigte, rührt von eingesprengtem Kalkspath her, und wurde durch Behandlung der Probe mit verdünnter Salzsäure weggenommen.

a. 1 Gramm des Nickelerzes wurde in Königswasser aufgelöst, wobei 0,055 Schwefel unaufgelöst zurückblieben. Dieser gab nach dem Verbrennen einen so geringen Rückstand, dafs er sich nicht wägen liefs. Die mit salzsaurem Baryt niedergeschlagene Auflösung gab 0,65 Gr. schwefelsauren Baryt, 0,897 Gr. Schwefel entsprechend, oder zusammen 14,40 Procent.

b. Die mit Baryt niedergeschlagene Flüssigkeit wurde durch Schwefelsäure vom Baryt befreit, wornach sie mit überschüssig zugesetztem kaustischen Kali gefällt wurde. Der Niederschlag wurde abgeschieden, mit siedendheifsem Wasser wohl gewaschen und in Salzsäure aufgelöst. Aus der mit kaustischem Ammoniak übersättigten Auflösung schied sich basisches ar-

Digitized by Google

seniksaures Eisenoxyd ab, welches nach dem Glühen 0,098 Gr. wog. Es löste in concentrirter Salzsäure auf, ohne die grüne Farbe zu zeigen, aus welcher die geringste Spur von Nickel oder Kobalt erkannt wird. Es wurde nachher mit überschüssigem kaustischen Kali digerirt, wovon sich sein Gewicht auf 0,082 Gr. reducirte. Nach der schon angeführten Analyse des arseniksauren Eisenoxydsalzes, welches nach Behandlung mit kaustischem Kali übrig bleibt, enthalten diese 0,082 Gr. 0,0764 Gr. Eisenoxyd; die erhaltenen 0,098 Gr. arseniksaures Eisen entsprechen also 0,0116 Gr. Arseniksäure und 0,0529 Gr Eisen.

c. Die ammoniakalische nickelhaltige Flüssigkeit wurde mit kaustischem Kali gefällt. Der Niederschlag, wohl gewaschen, wog nach dem Glühen 0,344 Gram., 0,27 Gr. Nickel entsprechend.

d. Die von Nickel befreite Flüssigkeit wurde zum Verjagen des Ammoniaks abgedampft, ohne daſs sich weder Kobalt noch Kupferoxyd dabei niederschlug. Sie wurde darauf mit der alkalischen Flüssigkeit aus b. vermischt, und beide wurden mit Salpetersäure neutralisirt.

e. 1 Gramm metallisches Eisen wurde mit Salpetersäure im Kochen aufgelöst, wornach die Aufflösung zu der in d mit Salpetersäure vermischten Flüssigkeit gegossen und das Eisen mit überschüssigem Ammoniak niedergeschlagen wurde. Der gewaschene Niederschlag, welcher jetzt die in der Flüssigkeit befindliche Arseniksäure enthält, wog nach dem Glühen 2,24 Gr. Nun giebt 1 Gramm Eisen, mit Abzug vom ½ Proc. Kohlengehalt, 1,453 Gr. Eisenoxyd. Zieht man diese ab von 2,24 Gr., so bleiben 0,805 Gr. Arseniksäure, welche mit den vorher in b erhaltenen

0,0116, 0,8166 Arseniksäure ausmachen, und 0,5332 Gr. Arsenik entsprechen.

Diese Analyse hatte also gegeben:

Arsenik	53,32
Schwefel	14,40
Nickel	27,00
Eisen	5,29
	100,01.

Die Abweichungen von der vorhergehenden Analyse sind nicht bedeutend. Sie zeigen, daſs die analytische Methode in hohem Grade annähernd ist; ich muſs jedoch erinnern, daſs da der Schwefelgehalt auf gleiche Art in beiden gefunden, variirt, dieses eine kleine Ungleichheit in der Zusammensetzung anzuzeigen scheint, worin das folgende noch weitere Beweise geben wird. So lange indeſs nicht die Arseniksäure von dem Eisenoxyd hat völlig abgeschieden werden können, hängt der analytischen Methode eine Unsicherheit in der Bestimmung der relativen Quantitäten des Eisens und des Arseniks an, welche beinahe bis zu ein oder zwei Proc. gehen dürfte.

C. *Analyse durch Auflösung in Königswasser und durch Abscheidung der Arseniksäure mit essigsaurem Bleioxyd.*

In den folgenden Proben bediente ich mich kleiner Stücke einer anderen Stuffe von demselben Fundorte, in welchem aber das Nickelerz in weniger runden Körnern vorkam und auf mehreren Stellen einem derben Kobaltglanz ähnelte.

a. 1,51 Gr. dieses Erzes, durch Salzsäure von Kalk befreit, wurde in Königswasser aufgelöst und

liefs 0,056 Gr. unaufgelöst, von welchen 0,04 Schwefel war, der durch Verbrennen zerstört 0,015 Gr. Steinpulver hinterliefs.

b. Die Auflösung wurde mit salzsaurem Baryt niedergeschlagen, welcher 1,818 Gr. schwefelsauren Baryt gab. Diese entsprechen 0,2508 Schwefel, welche mit den vorher in a) gefundenen 0,04, 0,2908 Gr. oder 19,29 Proc. Schwefel ausmachen.

c. Die geseihete Flüssigkeit wurde mit Ammoniak so lange vermischt, bis die überschüssige Säure meist gesättigt war, wornach essigsaures Bleioxyd, so lange dieses etwas niederschlug, zugesetzt wurde. Der Niederschlag wurde auf gewogenem Filtrum eingesammelt und mit siedend heifsem Wasser gewaschen. Es war nicht möglich, ihn so vollkommen auszuwaschen, dafs nicht das Durchgehende eine schwache Reaktion aus Salzsäure gab; das Auswaschen wurde aber abgebrochen, als bei Zusatz von Schwefelsäure im Waschwasser keine Trübung mehr entstand. Der Niederschlag wurde gewogen, ein gewisser Theil davon geglüht, und es fand sich, dafs das ganze 4,5 5Gr. ausmachte. Von diesen wurden 4,253 Gr. in Salzsäure aufgelöst, und liefsen 0,058 Gr. arsenikhaltiges, rothes Eisenoxyd unaufgelöst zurück. Die Auflösung wurde mit Schwefelsäure gefällt, welche 4,073 Gr. schwefelsaures Bleioxyd gab. Die mit Schwefelsäure niedergeschlagene Auflösung gab mit salpetersaurem Silberoxyd 0,377 Gr. salzsaures Silberoxyd. Aus der rückständigen Flüssigkeit wurde das überschüssig zugesetzte Silber mit Salzsäure abgeschieden und das übrige zur Trockne abgedampft. Dies war völlig farbenlos und liefs nach dem Trocknen ein weifses Salz zurück, welches bei Wiederauflösung in Wasser einen weifsen

Stoff unaufgelöst zurückliefs, welcher aufs Filtrum genommen und nach dem Glühen 0,125 Gr. wog. Es war arseniksaures Bleioxyd. Die mit kaustischem Kali so genau wie möglich gesättigte klare Flüssigkeit, gab 0,01 Gr. arseniksaures Eisenoxyd. Werden alle diese aus 4,253 Gr. arseniksauren Bleioxyd erhaltenen Quantitäten nach der ganzen Menge, die 4,55 Gr. ausmachte, berechnet, so erhält man:

schwefelsaures Bleioxyd	4,358	= 3,206	Gr.	Bleioxyd
salzsaures Silberoxyd	0,403	= 0,077	—	Salzsäure
arseniksaures Bleioxyd	0,134	= 0,089	—	Bleioxyd
arseniksaures Eisenoxyd	0,011	= 0,003	—	Eisenoxyd
Eisenoxyd — —	—	= 0,062	—	— —
Zusammen		3,437.		

Diese 3,437 müssen nun von den 4,55 Gr. arseniksauren Bleioxyd abgezogen werden, um die Quantität der Arseniksäure zu erhalten, welche 1,113 Gr. ausmacht und 0,7268, oder 48,06 Proc. Arsenik entspricht.

Dafs ein Bestimmen, welches durch so viele Umwege geschehen und wobei so vieles abgeschieden werden mufs, ehe das endliche Resultat gefunden werden kann, etwas zuverlässiges geben sollte, wird man nicht erwarten.

d. Die mit essigsaurem Bleioxyd von Arseniksäure und Eisen befreite Auflösung wurde zuerst mit Schwefelsäure und dann mit Schwefelwasserstoffgas niedergeschlagen; um alles überflüssig zugesetzte Blei abzuscheiden, worauf das Nickeloxyd mit kaustischem Kali gefällt wurde; es wog nach dem Waschen und Glühen 0,592 Gr.; 30,8 Proc. Nickel entsprechend.

Digitized by Google

Diese Analyse hatte also gegeben:

Arsenik	48,06
Schwefel	19,29
Nickel	30,80
Eisen	2,99
Kieselerde	1,00
	102,14.

Da das Resultat dieser Analyse unmöglich befriedigend seyn konnte und der Fehler hiebei deutlich in der Unvollkommenheit der Methode liegt, so versuchte ich folgende Art dieses Fossil zu zerlegen.

D. *Analyse durch Zerlegung des Nickelerzes mit oxydirt salzsaurem Gas.*

Eine Portion feingeriebenes, vorher in Salzsäure digerirtes Nickelerz, wurde in einer kleinen an einer Barometerröhre ausgeblasenen Kugel erhitzt, durch welche oxydirt salzsaures Gas strömte, das vorher über salzsauren Kalk geleitet war. Das eingelegte zum Pulver gebrachte Erz wog 4,5685 Gr. Während dieser Operation verband sich die Salzsäure mit dem Schwefel und den Metallen des Erzes, und die flüchtigere Verbindung von Salzsäure mit Schwefel und Arsenik destillirte von dem weniger flüchtigen salzsauren Eisen und salzsauren Nickel ab. Das Flüchtige wurde in Wasser aufgefangen. Die Operation wurde in 12 Stunden fortgesetzt, nach welchen der Innhalt der Kugel sich nicht mehr zu verändern schien.

A. *Untersuchung der nicht flüchtigen Salze in der Kugel.*

a. Das in der Kugel befindliche wurde mit Wasser behandelt, wovon es sich langsam zu einer grünen Flüssigkeit auflöste; diese ward von dem noch unangegriffenen Metallpulver abgeseihet. Getrocknet wog dieses 1,512 Gr. Das aufgelöste machte also 3,0565 Gr. aus. Die geseihete Auflösung wurde mit Salpetersäure gekocht, um das darin befindliche Eisen völlig zu oxydiren, wornach die Flüssigkeit mit kaustischem Ammoniak neutralisirt und durch bernsteinsaures Ammoniak niedergeschlagen wurde. Das bernsteinsaure Eisen auf einer offenen Porcellanschaale verbrannt, wog 0,182 Gr. Es war rothes Eisenoxyd und gab vor dem Löthrohr keine kenntliche Spur von Arsenik. Es entspricht 0,126 Gr. oder 4,11 Proc. metallischen Eisens.

b. Die geseihete Flüssigkeit mit dem eingekochten Waschwasser gemengt, wurde mit kaustischem Ammoniak versetzt, bis dass sie eine klare, blaue Flüssigkeit gab, woraus man das Nickeloxyd mit kaustischem Kali niederschlug. Es wog nach dem Waschen, Trocknen und Glühen 1,1725 Gr. In Salzsäure aufgelöst, zur Trockne abgedampft und wieder in Wasser aufgelöst, gab es 0,01 Gr. Kieselerde; der Gehalt des Nickeloxyds machte also 1,1625 Gr. oder 29,94 Proc. Nickelmetall aus. Mit Schwefelwasserstoffgas gab es eine äusserst geringe Spur von Kupfer.

c. Die mit kaustischem Kali gefällte Flüssigkeit hat eine schwache Rosenfarbe. Sie wurde zum Verjagen des Ammoniaks abgedampft, wobei sich ein dunkelbraunes Pulver absetzte, welches nach dem Wa-

Digitized by Google

schen und Glühen 0,037 Gr. wog. Dieses war Kobaltoxyd, welches 0,92 Proc. vom Gewicht des Erzes an metallischen Kobalt entspricht. Dieses Kobaltoxyd war jedoch nicht völlig rein. In Salzsäure aufgelöst, gab es mit Schwefelwasserstoffgas einen Niederschlag von Schwefelkupfer, welcher jedoch eine so geringe Quantität ausmachte, dafs ich es nicht der Mühe werth hielt, eine Wägung damit anzustellen.

d. Die alkalische Flüssigkeit wurde mit Salzsäure gesättigt, zur Trockne abgedampft und bis zum Verjagen der Salzsäure erhitzt, wornach, bei Auflösung in Wasser, 0,018 Gr. Kieselerde unaufgelöst zurückblieben, welche, da die Reagentien kieselfrei waren, dem Mineral angehört haben mufsten, und da sie vom oxydirt salzsauren Gas aufgenommen worden, wahrscheinlich sich als Silicium im Erze befunden hatten.

B. *Untersuchung des Flüchtigen.*

a. Die überdestillirte Flüssigkeit war pomeranzenroth von salzsaurem Schwefeloxyd; und bei ihrem Einfließen ins Wasser wurde dieses fortwährend zersetzt und der Schwefel abgeschieden. Durch den vom Wasser aufgenommenen Ueberschufs von oxydirt salzsaurem Gas wird dieser Schwefel meistens oxydirt. Nach beendigter Operation wurde die Flasche, welche diese Flüssigkeit enthielt, zugepfropft und blieb so in einer Digestion 24 Stunden lang stehen, wobei sich der meiste Schwefel auf Kosten der oxydirten Salzsäure auflöste. Es blieb doch etwas davon unaufgelöst zurück, welches in einem Klumpen zusammengesintert war, und 0,055 Gr. wog.

b. Die abgegossene Flüssigkeit gab mit salzsau-

rem Baryt 3,892 Gr. schwefelsauren Baryt, welcher 0,537 Gr. Schwefel entspricht, oder zusammen 0,592 Gr., welches 19,34 Proc. vom Gewicht des Erzes ausmacht.

c. Die rückständige Flüssigkeit, welche die Arseniksäure enthielt, konnte nun entweder mit Eisenoxyd oder mit Bleioxyd niedergeschlagen werden. Das vorige wäre ohne allen Zweifel das Beste gewesen, aber da ich fürchtete, dafs Falls die in der Flüssigkeit befindliche Baryterde nicht vorher mit Schwefelsäure niedergeschlagen wird, eine Beimischung von kohlensaurem Baryt während des langen Waschens des arseniksauren Eisens, das Resultat unrichtig machen könnte (und ich hatte einige Hoffnung das arseniksaure Blei so rein zu erhalten, dafs es ohne Analyse berechnet werden konnte), so versuchte ich es noch einmal mit essigsaurem Bleioxyd niederzuschlagen. Der erhaltene Niederschlag wog, gewaschen und geglüht, 8,585 Gr. — Mit Schwefelsäure werden aus ihrer Auflösung in Salpetersäure 6,353 Gr. Bleioxyd abgeschieden, und mit salpetersaurem Silberoxyd 0,106 Gr. Salzsäure, welche von 8,585 Gr. abgezogen, für Arseniksäure 2,126 Gr. zurücklassen; diese entsprechen aber 1,388 oder 45,37 Proc. Arsenik.

Das Resultat der Analyse war also:

Arsenik	45,37
Schwefel	19,34
Nickel	29,94
kupferhaltiger Kobalt	0,92
Eisen	4,11
Kieselerde	0,90
	100,58.

Digitized by Google

Ich werde mich nicht mit dem Versuche, die Ursache des Ueberschufses auszumitteln, aufhalten. Ein jeder, der genauere Versuche zu machen gewohnt ist, weifs wie leicht ein solcher erhalten wird, wenn man alles thut um Verlusten auszuweichen. Wäre die Kieselerde in der Form von Silicium da, so verschwindet der Ueberschufs beinah gänzlich. Es sind jedoch mehr entscheidende Versuche als diese nöthig, um dieses mit Sicherheit bestimmen zu können.

Was die Zusammensetzung des untersuchten Fossils betrifft, so findet man, dafs sie mit derjenigen des Mispickels gleichartig seyn müfste, welcher aus $Fe\ S^4 + Fe\ As^2$ besteht, und mit Glanz Kobalt $Co\ S^4 + Co\ As^2$. Aber eine Verbindung von zwei Atomen Nickel mit 2 Atomen Arsenik und 4 Atomen Schwefel, d. i. $Ni\ S^4 + Ni\ As^2$, besteht, nach Berechnung, aus:

Arsenik	45,17
Schwefel	19,32
Nickel	35,51

Diese Verbindung ist im eisen- und kobaltfreien Zustande berechnet, aber diese drei Metalle haben eine so nahe übereinstimmende Sättigungs-Capacität, dafs sie in bedeutend verschiedenen Quantitäten in der Verbindung eingemischt seyn können, ohne dafs dieses einen wesentlichen Einflufs auf die Proportionen von Arsenik und Schwefel hat. Legen wir nun 29,94 Nickel, 0,9 Kobalt und 4,11 Eisen zusammen, so entsteht 34,95, welches nur ½ Proc. von dem abweicht, was diese Metalle nach der Berechnung zusammen ausmachen müfsten.

Prof. *Pfaff* hat für dieses Nickelerz den Namen *Nickelglanz*, welcher demjenigen des Kobaltglanzes

analog ist, vorgeschlagen. Da die Zusammensetzung beider so gleichartig ist, so hat man die gröſste Ursache diesen Namen anzunehmen. Aus dem angeführten geht hervor, daſs die Formel, welche Hr. *Pfaff* aus seiner Analyse hergeleitet hat $Fe\ S^4 + 2\ Ni\ As^2$, nicht richtig seyn kann, denn der Eisengehalt ist dazu gar zu gering, und der Arsenik würde weit mehr ausgemacht haben, als das Fossil enthält. Es ist deutlich, daſs die vom Herrn *Pfaff* untersuchte Varietät, deren Analyse ich unter A und B ebenfalls dargestellt habe, nichts anders als dieselbe Verbindung mit der hier angeführten ist, mechanisch vermischt mit Arseniknickel, dessen Menge auf verschiedenen Stellen zu variiren scheint.

4. *Methode die arsenikhaltigen Nickel- und Kobalterze zu untersuchen.*

Aus dem Vorhergehenden hat man eingesehen, daſs keine andere Methode als die zuletzt angeführte den Arsenik von den übrigen Metallen abgeschieden hat, und obgleich alle ein etwas annähernndes Resultat gegeben, so können sie jedoch nicht als anwendbar angesehen werden, weil ein jeder Versuch, welcher dem Operator Zweifel verursacht, sobald er sein Resultat zusammensetzt, nicht als gut angesehen werden kann, wenn es nicht von einem andern bestätigt wird, wo jene gar nicht statt finden; aber es ist dann am besten sich nur des zuverlässigen Versuches zu bedienen.

Ich werde also hier die Art durch Zerlegung mit oxydirt salzsaurem Gas zu analysiren, näher beschreiben, als es im vorhergehenden geschehen ist,

Digitized by Google

indem ich auch die Vorsichtsmaſsregeln, welche man dabei zu beobachten hat, bestimmen will.

Man bläst auf ein Stück einer Barometerröhre 3 Zoll von dem einen Ende, eine Kugel aus, so groſs daſs sie von dem zur Untersuchung bestimmten Erzpulver nur zu einem Drittel gefällt wird; auf der anderen Seite der Kugel zieht man die Röhre aus, bläst in einer Entfernung von der Kugel eine kleinere Kugel, und biegt die ausgezogene Röhre, so wie es die Fig. D E F G H in Taf. III. zeigt.

Nachdem dieser Apparat fertig, wird er gewogen, wornach das Erzpulver durch die gröbere Oeffnung D. eingelegt und das Ganze wieder gewogen wird. Man hat nun das Gewicht der Probe. Um oxydirt salzsaures Gas da hinein zu leiten, bedient man sich eines Entwickelungsapparats aus einem gewöhnlichen Glaskolben A. (s. Taf. III.) bestehend, welcher 2 Pfund Wasser enthalten kann und worin man ein Gemenge von Kochsalz und Braunstein, in gewöhnlicher Portion um oxydirt salzsaures Gas zu machen, einlegt. Die Oeffnung des Kolbens wird mit einem passenden Pfropf, von zwei Löchern durchbohrt, verschlossen. Das eine dieser Löcher nimmt ein Trichter mit langer Röhre B auf, welche zugleich als Sicherheitsröhre dient. Das andere wird von einer kleinen, gebogenen, gläsernen Röhre, durch welche das Gas hinausgeleitet wird, aufgenommen. A. B. D. zeigt diese Anstalt deutlicher als die Beschreibung. Das Gas muſs, ehe es mit der Probe in Berührung kommt, wasserfrei seyn, muſs also über salzsauren Kalk geleitet werden. Man legt deſshalb in eine 6 Zoll lange gläserne Röhre sehr kleine Stücke geschmolzenen salzsauren Kalk von allem feineren Pulver befreit, wel-

ches das Gas mechanisch mit sich führen könnte, schliefst die beiden Enden dieser Röhre mit dichten Pfropfen zu, wodurch kleine Stücke gläserner Röhren geleitet werden, um eine Communikation mit dem Apparat zu machen. Die Verbindungen geschehen mit kleinen, biegsamen Röhren von Cautschuck, deren Verfertigung und Befestigung ich schon in meinem Lehrbuch der Chemie 3 Th. S. 331, ausführlich beschrieben habe. D C D zeigt die mit salzsaurem Kalk gefüllte Röhre, durch die biegsamen Röhren auf der einen Seite mit der Ableitungsröhre aus dem Gasentwickelungsapparate verbunden und auf der anderen mit der Oeffnung des kleinen Apparats, worin die Probe der Einwirkung des Gases ausgesetzt werden soll.

Der gerade heruntersteigende Theil G H dieses Apparats geht in eine Flasche I herunter, welche zu ½ mit destillirtem Wasser gefüllt ist. Ich habe es vortheilhaft gefunden, ihn durch einen im Halse der Flasche eingepassten Pfropfen gehen zu lassen, durch welchen noch eine andere Röhre I K geht, welche 24 bis 36 Zoll lang ist, und wodurch das Gas abgeleitet wird. Diese Vorrichtung sieht man in G H I K. Die Flasche wird mit der Stellschraube M so hoch gestellt, wie es nöthig ist.

Sobald dieses so angestellt ist, füllt man den Kolben halb mit Wasser und darauf giefst man concentrirte Schwefelsäure durch den Trichter B nach und nach, bis die Gasentwickelung ihren Anfang nimmt; es schadet dabei nicht, dafs sie im Anfange, da die Masse von der ersten Mischung warm wird, etwas geschwinder geht, als man sie nachher will gehen lassen. Sobald die Gasentwickelung in vollem Gange ist,

Digitized by Google

läfst man den Apparat in diesem Zustande, bis ein grofser Theil der atmosphärischen Luft verjagt worden ist und das Gas im Apparat einen gelblichen Schein hat. Während alles diesen leidet die Probe keine sichtbare Veränderung. Nun setzt man unter der Kugel E eine Weingeistlampe L, deren Docht man so weit heruntergezogen hat, dafs die Flamme sehr klein wird; und mit der Stellschraube M passt man den Abstand der Flamme von der Kugel so, dafs das Glas auf einem Punkt zu glühen kommt. Der Endzweck dieser geringen Hitze ist, solche Wirkungen zu verhindern, welche theils von einer höheren Temperatur allein herrühren könnten, theils von der atmosphärischen Luft, welche nie vollkommen ausgejagt wird, aber durch die grössere Wirksamkeit des oxydirt salzsauren Gases bei einer mäfsigen Hitze keinen Einflufs hat. Die Lampe wird unter die Probe gesetzt erst nachdem die Luft ausgetrieben ist, um einer angehenden Röstung auszuweichen, welche das Resultat gänzlich zunichte machen würde.

Wenige Augenblicke nachdem das Feuer zu wirken angefangen, sieht man eine orangefarbige Flüssigkeit von der gröfseren Kugel E zu der kleineren F überdestilliren; sie sammelt sich in der letzteren und fliefst endlich ins Wasser herunter durch G. H. Die Operation fährt nun ohne alle Aufsicht fort, wenn man blos jede dritte Stunde, oder so oft die Gasentwickelung langsam zu werden anfängt, mehr Schwefelsäure zusetzt. Sie geht hinreichend schnell, so lange in jeder Minute eine oder ein paar Gasblasen entweichen. Jede Gasblase setzt in der Flasche einen weifsen Rauch ab, dieser Rauch enthält einen kleinen Theil der neu gebildeten flüchtigen Doppelsäuren, welche nun wäh-

rend der langsamen Gasentwickelung Zeit haben, in der Flasche völlig condensirt zu werden, so daſs das Gas, welches bei K hervorkommt, nichts davon mit sich führt. Sollte die Gasentwickelung luftig werden, so könnte es geschehen, daſs diese Dämpfe nicht Zeit hätten, sich an der inwendigen Seite der Röhre I K zu condensiren, was dann einen Verlust verursachen würde.

Während des Fortganges der Operation bildet sich salzsaures Eisenoxyd, welches sich in rothen Schuppen zum obern Theil der Kugel E sublimirt, und wenn die Gasentwickelung langsam geht, auch in der Röhre E D. Es ist daher nützlich, diese so lang zu haben, daſs die Sublimation die Verbindung bei D nicht erreicht. Ein anderer Theil dieses Eisensalzes geht nach E F. Sobald die Doppelsäuren sich auf diesem rothen Sublimat condensiren, so wird es weiſs und krystallinisch, und während der fortgehenden Operation wird ein kleiner Theil nach F heruntergeführt. Diese Kugel ist hier nur deshalb angebracht, um den Theil des Eisensalzes zu sammeln, welcher auf diese Art mechanisch heruntergeführt werden könnte. Es bleibt auf dem Boden liegen, und ist in der Form dieser weiſsen Krystalle, in den flüssigen Doppelsäuren unauflöslich. Wäre nicht die Kugel F da, so könnte es ins Wasser der Flasche mechanisch niedergeführt werden.

Die Operation kann, wenn es dem Operator gefällt, abgebrochen werden. Ich habe versucht sie 24 Stunden lang fortgehen zu lassen, aber ich fand, daſs ein so groſser Theil von dem Pulver, welcher decomponirt werden kann, schon nach 12 Stunden zersetzt

Digitized by Google

ist. Während der letzteren 12 Stunden hatten sich in der vorher ausgeleerten Kugel F nur ein paar Tropfen der Doppelsäure gesammelt, und waren noch nicht aus der Kugel geflossen. Die Probe wird hiebei nicht partiell zersetzt, sondern ein jedes Atom verbindet sich gänzlich mit der oxydirten Salzsäure, und der Rückstand bleibt unverändert. Es ist also gar nicht nöthig zu warten, bis das ganze eingelegte Quantum von Gas zersetzt werde. In dem Augenblick, da man die Operation abbricht, ist die inwendige Seite des kleinen Apparats, von der grossen Kugel an bis zu der Oeffnung bei H, von den Doppelsäuren benetzt. Um diese abzuschneiden, werden die Kugeln E und F mit der Röhre von D zu G auf einmal gelinde erhitzt, aber bei einer solchen Temperatur, die das Eisensalz nicht verflüchtigen kann. Die weiſse krystallinische Masse wird allmählich roth, und es bleibt endlich nur das Eisensalz zurück. Um nun alle Spur der Doppelsäure zu entfernen, läſst man einen etwas heftigen Strom von Gas den Apparat während dem Erkalten durchfahren, in welcher Absicht man durch den Trichter B eine verdünnte Auflösung von kohlensaurem Kali eingieſst.

Nachdem man D, E, F, G, H weggenommen hat, und das Ende G H in reinem Wasser von anhängender Säure aus den Flaschen abgespült worden ist, wird das in den Kugeln befindliche Salz in Wasser aufgelöst. Es bedarf gewöhnlich der Wärme und der Einmischung des Wassers während einiger Zeit, ehe die Auflösung vollbracht ist. Das Eisensalz wird zwar augenblicklich aufgelöst, aber es zögert etwas mit dem Nickelsalze. Die Auflösung wird mit einem Tropfen Salzsäure versetzt, um zu verhindern, daſs sich keine

Digitized by Google

Portion Eisenoxyd abscheide; das unaufgelöste wird filtrirt und gewogen.

Die Auflösung enthält mit dem Oxyde salzsaures Eisenoxydul. Die Ursache liegt darin, daſs das Oxydsalz im ersten Augenblick gebildet und im Nickelsalz eingeschlossen, der gröſste Theil davon vor der Einwirkung des Gases geschützt wird. Man muſs also, um es zu oxydiren, Salpetersäure zusetzen und die Flüssigkeit kochen, wornach sie mit Ammoniak neutralisirt und mit bernsteinsaurem Ammoniak, welches das Eisen abscheidet, gefällt wird. Die geseihete Auflösung wird mit überschüssigem Ammoniak versetzt, wobei Nickel-, Kobalt-, Zink- und Kupferoxyde aufgelöst, und andere Einmischungen ausgefällt werden, falls sie sich da befinden sollten.

Die Auflösung wird mit vielem Wasser verdünnt und das Nickeloxyd mit kaustischem Kali gefället.

Die von Nickel befreite Auflösung wird zum Abscheiden des Kupfers und des Kobalts abgedampft, die filtrirte alkalische Flüssigkeit darauf mit Salzsäure übersättigt, zur Trockne abgedampft und in Wasser wieder aufgelöst, wobei Kieselerde erhalten wird. Alle die erhaltenen Oxyde sind mehr oder weniger mit Kieselerde vermischt, welche durch Auflösung der Oxyde und Abdampfen des Salzes bis zur Trockne abgeschieden werden muſs, wodurch die Kieselerde unauflöslich wird, wenn man das Salz in Wasser auflöst. Ich beziehe mich übrigens bei der Trennung der Oxyde aus ihrer Verbindung mit einander auf das, was ich vorher darüber angeführt habe.

Das Wasser, worin die Doppelsäuren während des Ganges der Operation aufgenommen worden, enthält nun den Schwefel und den Arsenik. War das Mine-

ral zugleich mit Verbindungen von Wismuth, Antimon, Zink und Zinn vermischt, so hat man auch diese im Wasser. Dieser letztere Fall würde eine Complication des Versuchs machen, die ich hier ausser Acht lassen mufs.

Die Flasche I mufs mit eingeschliffenem Pfropfen versehen seyn. Die gläserne Röhre I K wird mit Wasser ausgespült, wornach die Flasche zugeschlossen und an einem warmen Ort gestellt wird. Wenn die Doppelsäuren abfliefsen, werden sie vom Wasser zersetzt, wobei ein Theil des Schwefels in reducirter Form niegeschlagen wird; aber es wird im Laufe der Operation allmählich gesäuert. Die Flüssigkeit behält jedoch eine Trübung von Schwefel, und das am Ende der Operation hereinkommende hat nicht Zeit, oxydirt zu werden, daher ist diese Digestion nothwendig. Der Schwefel wird gewöhnlich gänzlich aufgelöst, aber wenn etwas übrig ist, was sich nicht auflösen will, mufs die Flüssigkeit ins Kochen gebracht werden, nachdem der Pfropfen herausgenommen, damit der Schwefel sich zusammenballen möge, um mit Leichtigkeit abgespült, getrocknet und gewogen werden zu können.

Die saure Flüssigkeit kann Eisen enthalten, wenn man gegen das Ende der Operation die Kugel I zu stark erhitzt hat; aber sie kann auch die vorhergenannten Metalle enthalten, und dieses mufs man untersucht haben, um nicht in der Unwissenheit betrogen zu werden. Die Flüssigkeit wird deswegen mit Kali, am besten in ätzendem Zustande, gesättigt, um einem möglichen Versuche durch Aufbrausen auszuweichen. Dabei schlägt sich arseniksaures Eisenoxyd nieder, wenn die Flüssigkeit Eisen enthält, welchem

Digitized by Google

man jedoch durch eine sehr geringe Sorgfalt zuvorkommen kann. Enthält sie Zinn, Wismuth, Antimon oder Zink, so zeigen diese sich auch jetzt.

Nachdem die Flüssigkeit filtrirt worden, falls sie einen Niederschlag gegeben hat *), wird salzsaurer Baryt zugesetzt, welcher die Schwefelsäure niederschlägt. Der überschüssig zugesetzte Baryt wird nachdem mit Schwefelsäure niedergeschlagen. Dieses ist zwar nicht absolut nöthig, aber doch eine Vorsicht, welche besser zu beobachten als zu versäumen. Es wird darauf eine Auflösung von Eisen in Salpetersäure zugesetzt und das Eisen mit kaustischem Ammoniak niedergeschlagen. Man kann die Menge des Eisens bestimmen, wenn man diese Operation aufschiebt, bis dafs alle übrigen Bestandtheile gefunden worden, da der Verlust Arsenik seyn mufs. Für jedes Atom Arsenik mufs man wenigstens 2 Atome Eisen anwenden, oder in einfachen Zahlen 3 Theile Eisen für 2 Th. Arsenik, welches etwas mehr als 2 Atome vom Eisen ausmacht. Obgleich ein Ueberschufs vonEisen das Volumen des Niederschlages vermehrt, so trägt es doch dazu bei, sein Auswaschen zu beschleunigen, weil der Niederschlag in demselben Verhältnisse weniger schleimig wird und die Flüssigkeit eher durchläfst.

Der Niederschlag von Eisen wird auf ein gewogenes Filtrum gebracht, welches nicht gebrannt werden darf, weil ein Theil des Arseniks dann reducirt werden kann. Der Niederschlag wird zweimal nach

*) Wenn man die Sättigung mit Kali nicht überschritten hat, ist der Eisenniederschlag neutrales arseniksaures Eisen, und kann als solches berechnet werden.

Digitized by Google

einander geglüht, um zu sehen, daſs er nichts mehr verliert. Dieser Umstand ist nothwendig, wenn die Baryterde mit Schwefelsäure niedergeschlagen worden, weil der Niederschlag leicht Schwefelsäure enthalten kann, die bei einer zu kurzen Glühung nicht Zeit hat vollkommen ausgejagt zu werden.

Ich führe hier nichts von den Fällen an, da das Nickelerz Antimon und Wismuth enthält, so wie im Nadelerz und im Nickelspiesglanzerz, weil ich nicht Gelegenheit gehabt habe, mit solchen Verbindungen Versuche anzustellen.

Ich muſs endlich hinzufügen, daſs ich einen Versuch gemacht habe, mit Baryt die Arseniksäure aus neutralen Auflösungen zu fällen; aber dieses gelingt niemals, denn der Niederschlag wird zum Theil basisch, und saurer arseniksaurer Baryt bleibt in der Auflösung zurück, ebenso wie es mit phosphorsauren Erdsalzen geschieht. Will man also, um diesem zuvorzukommen, basische arseniksaure Baryterde durch Zusatz eines Ueberschusses von Ammoniak niederschlagen, so befindet sich eine nicht unbedeutende Portion basischen arseniksauren Baryts im Alkali aufgelöst, gerade so wie es mit arseniksaurer Kalkerde geschieht; und endlich, wenn man den arseniksauren Baryt wäscht, hört das Wasser nie auf, auf aufgelöste Baryterde zu reagiren. Ich führe diese Umstände an, um anderen die Mühe und den Zeitverlust zu ersparen, dasselbe eben so fruchtlos zu versuchen.

Digitized by Google

Betrachtungen über den Elektromagnetismus

von

H. C. Oersted.

(Mit einer Kupfertafel N. IV.)

A. *Zur Geschichte über meine frühern Arbeiten über diesen Gegenstand.*

Schon bei meinen früheren Untersuchungen über die Natur der Electricität entwickelte sich bei mir der Gedanke, daſs die elektrische Leitung in einer unaufhörlichen Störung und Wiederherstellung des Gleichgewichts bestehe, und so eine Fülle von Thätigkeit enthalte, welche nach der Ansicht eines blosen Durchströmens nicht geahnet wird *). Ich betrachtete daher die Leitung als einen elektrischen Wechselkampf (Conflictus) und fand mich, besonders in meinen Untersuchungen über die durch die elektrische Entladung hervorgebrachte Wärme, veranlaſst zu zeigen, daſs die

*) Meinen Aufsatz hierüber findet man in *Geblens* Neuem Journal der Chemie 1806.

Digitized by Google

beiden entgegengesetzten elektrischen Kräfte in dem durch ihre Wirkung erhitzten Leiter zwar vereinigt, aber nicht zur vollkommnen Ruhe verbunden sind *), so dafs sie noch eine grofse Thätigkeit zu äussern vermögen, nur unter einer ganz anderen Form als der, welche man eigentlich die elektrische nennen kann. Diese vollkommene Aufhebung der Kräfte in elektrometrischer Beziehung, wobei doch eine sehr grofse Thätigkeit in anderen Beziehungen Statt finden sollte, hat man, ohnerachtet meiner Bemühungen, diesen Gedanken zu rechtfertigen, meistens sehr unwahrscheinlich gefunden. Es mag dieses zum Theil in der Dunkelheit der Sache selbst liegen, zum Theil auch in der Unvollkommenheit meiner Darstellung, die um so viel mangelhafter seyn mufste, als neue Gedanken auch dem Urheber selten mit der vollen Klarheit erscheinen. Mittlerzeit hatte ein eigenes Gefühl der Uebereinstimmung dieser Ansicht mit den Thatsachen mir von ihrer Richtigkeit eine so starke Ueberzeugung gegeben, dafs ich es wagte, meine Theorie der Wärme und des Lichts darauf zu bauen, und so den scheinbar aufgehobenen Kräften eine Ausstrahlung in die weitesten Entfernungen beizulegen.

Da ich nun die Kräfte, welche sich in der Elektricität äussern, als die allgemeinen Naturkräfte schon lange ansah **), mufste ich auch die magnetischen

---

*) S. meine Ansichten der chemischen Naturgesetze. Berlin 1812. S. 133 - 234.

**) Man sehe den, meinen Materialien zur Chemie des neunzehnten Jahrhunderts, Regensburg 1803, am Ende beigefügten Brief, so wie auch die Ansicht der chemischen Naturgesetze S. 135 und an sehr vielen andern Stellen.

Digitized by Google

Wirkungen daraus ableiten *). Ich äusserte daher die Vermuthung, daſs „die elektrischen Kräfte in einem von den Zuständen, wo sie sehr gebunden vorkommen, einige Wirkung auf den Magnet als Magnet hervorbringen könnten" **). Ich schrieb dieses auf einer Reise, konnte also nicht leicht die Versuche unternehmen; zu geschweigen, daſs die Art, wie dieselben anzustellen wären, nur damals, wo ich meine ganze Aufmerksamkeit auf die Entwickelung eines Systems der Chemie verwandte, bei weitem nicht klar war. Ich erinnere mich noch, daſs ich die beabsichtigte Wirkung, inconsequent genug, besonders von der Entladung einer groſsen elektrischen Batterie erwartete, und ohnehin nur eine schwache magnetische Wirkung hoffte. Ich verfolgte also den gefaſsten Gedanken nicht mit dem gebührenden Eifer, wurde aber durch meine Vorlesungen über Elektricität, Galvanismus und Magnetismus im Frühling 1820 wieder darauf gebracht. Die Zuhörer bestanden meist aus Männern von bedeutenden Vorkenntnissen; ich überlieſs mich daher in diesen Vorlesungen und in den Meditationen dazu weitergehenden Untersuchungen. Meine alte Ueberzeugung entwickelte sich so zur neuen Klarheit, und ich entschloſs mich, meine Vermuthung durch Versuche zu prüfen. Die Vorbereitungen hiezu waren an einem Tage gemacht, wo ich des Abends eine von diesen Vorlesungen zu halten hatte. Ich zeigte darin *Cantons* Versuch, über den Einfluſs chemischer Wirkungen auf den magnetischen Zustand des Eisens, ich machte

---

*) Ansicht der chemischen Naturgesetze S. 246 — 251.

**) A. a. O. S. 251.

Digitized by Google

auf die Veränderungen der Magnetnadel während eines Gewitters aufmerksam, und ich trug zugleich die Vermuthung vor; daſs eine elektrische Entladung auf eine Magnetnadel ausser der Kette wirken könne. Ich entschloſs mich nun den Versuch zu machen. Da ich von der mit Glühen vergesellschafteten Entladung das meiste erwartete, wurde ein sehr feiner Platindrath in die Kette da eingeschaltet, wo die Nadel untergestellt wurde. Die Wirkung war zwar unverkennbar, erschien mir aber so verworren, daſs ich die weitere Untersuchung auf eine Zeit verschob, wo ich mehr Muſse zu haben hoffte *). Im Anfang des Juli-Monats wurden diese Versuche wieder aufgenommen und unausgesetzt verfolgt, bis ich zu den bekannt gemachten Resultaten kam.

B. *Erläuterung des ersten Gesetzes der elektromagnetischen Wirkungen.*

Die elektromagnetische Wirkung, welche ich nur durch den galvanischen Apparat entdeckt hatte, ist später durch *Davy* und durch *Arago* auch mittelst der Reibungselectricität dargestellt worden, so daſs der Ausdruck elektromagnetische Wirkung nun durch die Erfahrung sich vollkommen rechtfertigt.

Die von mir aufgestellte Regel für die elektromagnetische Wirkung ist hier etwas mehr entwickelt fol-

---

*) Daſs ich den Erfolg des Versuches voraus angab, dafür sind alle meine Zuhörer Zeugen. Die Entdeckung war also nicht Zufall, wie Hr. Professor *Gilbert* aus meinen Worten hat schlieſsen wollen.

Digitized by Google

gende: *In dem mit Widerstand verknüpften Zusammentreffen der entgegengesetzten elektrischen Kräfte* *) *nehmen diese eine andere Wirkungsart an, der zufolge die positive elektrische Kraft das Südende der Magnetnadel abstöfst, das Nordende anzieht, die negative Kraft hingegen das Nordende der Nadel abstöfst, das Südende anzieht* **), *aber die Bahn der Kräfte in diesem ist nicht die gerade Linie, sondern eine links gewundene Spirale oder Schraubenlinie.*

Viele und darunter Männer von ungewöhnlichem Geist und tiefen Einsichten haben an der spiralen Bewegung der elektrischen Kräfte einen Anstofs genommen. Ich werde in dem Folgenden einen Versuch machen zu zeigen, dafs diese Annahme weniger willkührlich ist, als sie im Anfange erscheinen mag; um

---

*) Ich wiederhole hier, was ich schon in früheren Arbeiten erklärt habe, dafs ich unter elektrischen Kräften nichts anders als die unbekannte Ursache der elektrischen Erscheinungen verstehe, diese mag nun an eine freie Materie gebunden, oder auch eine selbstständige Thätigkeit seyn.

**) In meiner ersten Anzeiche hatte ich blos Abstofsungen der elektrischen Kräfte gegen die magnetischen angenommen, aber ich sah bald ein, dafs ich hier, aus Furcht mehr anzunehmen als eben gefordert wurde, in eine Inconsequenz verfallen war. Denn wenn die magnetischen Kräfte dieselben sind, wie die elektrischen, nur in einer andern Wirkungsform, so ergiebt sich von selbst, dafs sich entgegengesetzte Kräfte eben sowohl anziehen müssen, als gleichartige sich abstofsen. Ich habe daher schon längstens in meinen Vorlesungen die im obigen Gesetze angeführte Verbesserung angebracht.

Digitized by Google

dieses aber vorzubereiten, wird es rathsam seyn, erst den Sinn dieser Annahme deutlich auseinander zu setzen und demnächst darzuthun, daſs sich alle elektromagnetischen Erscheinungen darnach leicht zusammenreihen, ja voraussagen lassen, was in keiner von den andern nach versuchten Darstellungen mit Vollständigkeit geschehen kann. Nachdem ich denn gezeigt habe, daſs die von mir angegebene Regel auf jeden Fall als *Regel* für unser Zusammenfassen der Erscheinungen gelten muſs, werde ich den Leser bitten, mit mir zu untersuchen, ob nicht diese Regel zugleich ein *Gesetz* seyn möchte, wornach in der Natur selbst die Erscheinungen geordnet sind *).

Wer nicht mit der Spirale sehr vertraut ist, wird zum Verständniſs des Folgenden wohl thun, sich diese auf folgende Weise zu versinnlichen.

Auf einem Papierstreifen (Fig. 1.) wird der Länge nach eine Linie AB gezogen, und darauf kleine gleichschenkliche Dreiecke so gezeichnet, daſs die Spitzen und die Mitte der Basen von der Linie durchschnitten werden. Man setze an dem Ende, wohin die Spitzen kehren, das Zeichen + und an dem, wohin die Basen kehren, das Zeichen —. Diesen Streifen wickelt man um eine Federspuhle, einen Pfeifenstiel, eine Glasröhre oder einen anderen cylindrischen Körper, so daſs die Bewickelung, von oben an gerechnet, und in Beziehung auf den Betrachter, von der Linken zur Rechten geht. Wir wollen diesen so

*) Ich hätte die Absicht diese Entwickelung sogleich mitzutheilen, finde aber in meiner Untersuchung noch Lücken, welche ich gern ausfüllen möchte.

Digitized by Google

bewundenen Cylinder den elektromagnetischen Anzeiger nennen. Mit diesem Anzeiger vergleicht man nun den Theil des Leitungsdraths, dessen Wirkung man beurtheilen will, und denkt sich ihn an der Stelle desselben, so daſs das mit + bezeichnete Ende den Zustrom des + f und das mit — bezeichnete den des — f erhält. Man wird dann immer finden, daſs in der Richtung des + f eine Abstoſsung auf das Südende der Nadel, und in der des — f in einem Kreislaufe nicht mehr auf dem Elektrometer wirke, und überhaupt eine ganz andere Wirkungsform angenommen hat, so wollen wir sie in dieser neuen Wirkungsform zum Unterschiede + e und — e nennen. Es würde unnütz seyn, hier alle die Versuche wieder anzuführen, welche ich in meiner lateinischen Bekanntmachung mitgetheilt habe; es ist genug zu sagen, daſs man vermittelst des elektromagnetischen Anzeigers alle dort beschriebenen Wirkungen des Verbindungsdraths in den verschiedensten Stellungen voraus bestimmen kann. Nur ein Beispiel mag zur Erläuterung angeführt werden.

Man stelle zuerst einen senkrechten Theil des Verbindungsdraths einem Ende der Magnetnadel gegenüber: die Nadel wird sich so bewegen, wie es dem Anzeiger zufolge geschehen sollte; ist z. B. der obere Theil des Leiters der, welcher die Elektricität zunächst aus dem negativen Gliede des galvanischen Apparats empfängt, so wird die Spitze der Nadel, worauf die Wirkung geht, sich ostwärts kehren. In Fig. 2. stellt A den horizontalen Durchschnitt des Leiters vor, mit den oben angenommenen Zeichen der Richtungen der elektrischen Kreisströme. B stellt eine Magnetnadel vor, welche das Nordende diesem Leitungsdrathe zukehrt.

Digitized by Google

C eine andere, welche demselben das Südende entgegenstellt. Beide werden ostwärts getrieben, das Nordende von dem — ε, welches von Westen ankommt, das Südende von dem + ε, was ihm gegenüber ebenfalls von Westen kommen muſs. Man sieht leicht, daſs die Anziehung, welche das + ε auf der Südspitze der Nadel ausübt, nur die Bewegung gegen Osten befördern kann.

Bringt man nun den Leiter einem Punkte in der nördlichen Hälfte der Nadel gegenüber, wie D, so wird nicht das gegen Osten gerichtete — ε in a, sondern das gegen Westen gerichtete — ε in c auf die Nordspitze der Nadel wirken. Zwar wird nun die Anziehung des + ε in a die Nadel ostwärts ziehen, aber auf einem Punkte von schwächeren Magnetismus also mit einem geringeren Erfolg wirken; die Nordspitze wird folglich nach Westen gehen. Ich berufe mich hier nicht auf den Vortheil des Hebels, den das — ε in c hier über das + ε in a hat; denn daſs dieser allein die beschriebene Erscheinung hervorbringen kann, erfährt man, wenn man eine Magnetnadel senkrecht auf dem einen Arm einer Drehwage befestigt und mit dem galvanischen Verbindungsdrath in Wechselwirkung bringt.

Stellt man den Leiter so, daſs E den Durchschnitt desselben vorstellen kann, so wird das — ε in c zwar auf dieses Südende der Nadel anziehend wirken, das + ε aber in a mit noch mehr Kraft abstoſsen; die Südspitze geht also nach Westen.

Was geschehen wird, wenn der Leiter der Südspitze gegenüber steht, ist schon an der Wirkung von A auf C gezeigt worden. Es ist auch leicht vorauszusehen, was vorgehen wird, wenn der Leiter auf

Digitized by Google

der westlichen Seite der Nadel zu stehen kommt, z. B. hier gegen die Nadel F. In dem Orte D wird das — ε in a zwar das Nordende abstoſsen, das + ε in c aber es noch kräftiger anziehen; das Nordende geht also nach Westen, der senkrechte Leiter mag auf der östlichen oder westlichen Seite daran gestellt seyn. Das Südende geht ebenfalls in beiden Fällen nach Westen, wie man sich es nun aus der Figur leicht entwickeln kann. Will man aber auf eine unmittelbare Weise die entgegengesetzte Wirkung der beiden Seiten des Verbindungsdrathes sehen, so gebe man nur einer Magnetnadel an beiden Enden gleiche Pole. Zwar ist dieser Versuch, nach den vielen in meiner ersten Anzeige gegebenen Beweisen zur Bestätigung überflüssig, aber er möchte vielleicht sehr geschickt seyn, bei dem Vortrage der Lehre die Sache gleich am einfachsten darzustellen. Mit derselben Nadel kann man dann auch den Versuch machen, den Verbindungsdrath in horizontaler Lage den Spitzen der Nadel gegenüber zu stellen, und die aufwärts oder abwärts gehende Bewegung dieser Spitzen bemerken. Auf diese Weise hat man es in seiner Gewalt, alle Bewegungsrichtungen in dem Verbindungsdrathe sehr faſslich darzustellen.

Man kann die elektromagnetischen Versuche sehr gut mittelst der folgenden Vorrichtung anstellen, wobei die Beweglichkeit der Nadel nur leicht für die Bequemlichkeit des Experimentators zu groſs wird. A B (Fig. 3.) sey eine Hülse, wenn man will von Papier, worin sich ein dünner hölzerner Cylinder C D mit ganz geringer Friction umdrehen kann. Das Ende D trägt die Magnetnadel S N, und das Ganze ist an einem Haar, oder an einem feinen Metalldrathe

Digitized by Google

aufgehangen. Hat man nun die Wirkung des Verbindungsdrathes auf N versucht, so braucht man nur C D in der Hülse so umzudrehen, dafs N nach oben kömmt, um sogleich die Wirkung der andern Seite der Nadel darauf versuchen zu können. Eben so leicht ist es, S N horizontal zu stellen, und die Anziehung oder Abstofsung eines gebogenen Theils des Verbindungsdraths zu untersuchen.

Um die elektromagnetischen Erscheinungen zu erklären, sind mehrere scharfsinnige Versuche gemacht worden. Der erste, der mir zur Kunde gekommen, ist von meinem berühmten Freund

Berzelius *). Dieser nimmt an, dafs der galvanische Leiter einen doppelten transversalen Magnetismus hat, so dafs der Querdurchschnitt N S N S (Fig. 4.) eines viereckigen Leiters bei den mit N bezeichneten Punkten Nordmagnetismus und bei den mit S bezeichneten Punkten Südmagnetismus haben mufste, oder auch umgekehrt, je nach der Richtung des elektrischen Stroms. Wenn der Leiter horizontal ist und der negative Strom von Norden kommt, so bedeutet in der Figur N Nord, S Süd. Diese Theorie erklärt zwar viele Erscheinungen mit einer überraschenden Leichtigkeit, wie es von der Hypothese eines so ausgezeichneten Naturforschers nicht anders zu erwarten war; aber sie stimmt doch nur mit einem Theile der Erscheinungen überein. Natürlicherweise wird man von der Hypothese fordern, dafs sie nicht blofs für die Erscheinungen an viereckigen, sondern auch an runden

---

*) Vergl. dieses Jahrbuch. Heft 1, S. 94. f.

d. Red.

Leitern Rechenschaft geben soll; aber die runden Leiter wirken in allen Theilen des Umkreises so gleichförmig, daſs keine Polvertheilung darin zu entdecken ist. Diese Bemerkung machte mich sogleich mistrauisch gegen die neue Hypothese, ein direkter Versuch entscheidet aber ganz. Man lege einen Stahldrath um die eine Hälfte des viereckigen Leiters so, daſs er mit dem halben Umkreise N S N, oder S N S, gleichgültig auf welcher Seite, zusammenfällt, so sollte nach der Hypothese der Drath entweder keinen Magnetismus haben, oder gleichnamige Pole an beiden Enden; aber es findet sich, daſs der Drath immer an der Spitze den Nordpol hat, wohin nach meiner Darstellung, die auch in Figur 4 angedeutet ist, die Richtung des — ε, und den Südpol an der Spitze, wohin die Richtung des + ε geht.

Da man zu diesen Versuchen nur dünne Eisendräthe brauchen darf, so muſs man auch eine schwache Nadel zu der Prüfung benutzen. Ein kurzes Stück von demselben Drath, an dem Gespinste des Seidenwurms aufgehangen, ist hiezu sehr geschickt.

Man kann überhaupt einen Stahldrath dadurch magnetisch machen, daſs man ihn quer auf den Leiter legt, dieser mag nun rund, vierseitig oder flach seyn, und der Drath mag einen gröſseren oder kleineren Theil des Umkreises einnehmen, immer wird die Spitze, gegen welche die Richtung des — ε gekehrt ist, nordmagnetisch, und die, gegen welche die Richtung des + ε geht, südmagnetisch werden. Hierin liegt noch das Merkwürdige, daſs der Magnetpol, welcher in dem angelegten Stahldrath hervorgebracht wird, gleichnamig ist mit dem Pol eines nebenstehen-

den Magneten, der in derselben Richtung abgestoſsen wird. Dieses zeigt, daſs der Leiter nicht geradezu als ein auf der Oberfläche transversal magnetischer Körper betrachtet werden kann; denn in diesem Falle müſsten die hervorgebrachten und abgestoſsenen Pole ungleichnamig seyn.

Um mir die Frage zu beantworten, ob nicht der an die Oberfläche des Leiters dicht angeschlossene Drath als ein Theil dieser Oberfläche angesehen werden könne, der nur von den übrigen dadurch verschieden wäre, daſs er den ihm mitgetheilten Magnetismus auch behalten könne, legte ich ein Stück dünnes Papier zwischen den Leiter und den Stahldrath und verfuhr sonst wie in den früheren Versuchen. Ich erhielt auch noch dasselbe Resultat, nur mit dem Unterschied, daſs die Wirkung ein wenig schwächer war.

Stellt man auf einen breiten Leiter, der von einer kräftigen Entladung durchströmt wird, eine leichte Magnetnadel, so wird ihre Richtung beinahe allein von der transversalen elektromagnetischen Wirkung bestimmt, und der Erdmagnetismus bringt nur eine geringe Abweichung davon hervor. A B C D (Fig. 4. 6.) sey der breite Leiter. Der Eintritt des — f geschehe bei A C, der des + f bei B D; die Richtung des Elektromagnetismus kann also durch die Linien + ε — ε bezeichnet werden. Eine Magnetnadel S N, deren nach Süden sich drehende Spitze S, die nach Norden sich drehende N heiſsen sollen, sey auf dem Leiter gestellt oder darüber aufgehangen. Man wird nun finden, daſs die Richtung S N mit der Richtung + ε — ε übereinkommt. Versetzt man die Nadel, ohne sie tiefer zu senken, zu einer Seite des Leiters,

Digitized by Google

so wird das Nordende auf der Seite A B abgestoſsen, auf der Seite C D angezogen, nur weit schwächer als vorher. Diese Erscheinung möchte darauf beruhen, daſs jeder Punkt in der nach Norden strebenden Hälfte der Magnetnadel von dem hinter ihm anströmenden — ε abgestoſsen, und von dem ihm entgegenkommenden + ε angezogen wird.

In einem jeden Punkte der Oberfläche des Leiters ist also ein Bestreben, in zwei entgegengesetzten Richtungen magnetisch zu wirken. Der scharfsinnige *Prechtl* ist durch seine Versuche mit einer sowohl durch den Magneten als durch den galvanischen Apparat magnetisirten Spirale aus Stahldrath auf das Resultat gekommen, daſs der galvanische Verbindungsdrath ein *vielfach polarisirter Transversalmagnet* sey. Man sieht, daſs diese auf verschiedenen Wegen gewonnenen Ansichten sehr nahe zusammentreffen; nur möchte ich für den Zustand des elektrisch durchströmten Leiters lieber den Namen Elektromagnetismus beibehalten: denn erstens tritt in einem solchen Leiter nirgends ein Pol hervor; zweitens fordert die unaufhörliche Hervorbringung neuer Elektricität in dem galvanischen Apparate, daſs wir auch einen immer erneuerten Elektromagnetismus, einen ununterbrochenen Kreislauf der elektrischen Kräfte unter der magnetischen Wirkungsform in dem Leiter annehmen. Erst da, wo der Kreislauf unterbrochen wird, ohne daſs die entgegengesetzten Thätigkeitsrichtungen aufhören, entsteht eigentlicher Magnetismus.

Digitized by Google

C. *Erklärung der Wechselwirkung galvanischer Leiter aus dem Grundgesetze.*

Sobald ich einen kleinen geschlossenen galvanischen Apparat nach Art der Drehwaage aufgehangen hatte, untersuchte ich auch, in wie weit der galvanische Verbindungsdrath auf den des aufgehangenen Apparats wirken möchte; ich erhielt aber wegen der gar zu schwachen Wirkung und der gar zu grofsen Last des beweglichen Apparats keine deutliche Wirkung. Eben so ging es, wie ich aus den über den Elektromagnetismus bekannt gemachten Abhandlungen sehe, mehreren andern Physikern, die dasselbe Verfahren versuchten. *Ampère* wählte einen besseren Weg; er richtete einen beweglichen Leiter vor, den er mit einem hinreichend starken Apparat in Verbindung setzen konnte, und so gelang es ihm, die Anziehungen und Abstofsungen der galvanischen Leiter zu entdecken. Seine Abhandlungen über den Elektromagnetismus sind schon zu bekannt, als dafs ich nöthig hätte zu sagen, dafs dieser vortreffliche Forscher in den Anwendungen, die er von seiner Entdeckung gemacht, denselben ungemeinen Scharfsinn gezeigt hat, wie in seinen früheren Arbeiten, die alle einen tiefeindringenden Geist verrathen. Wenn ich auch künftig, wie bisher, mich zu einer andern Theorie des Magnetismus, als die seinige ist, bekennen werde, so werde ich doch nicht aufhören, das mannigfaltige Lehrreiche seiner Forschungen anzuerkennen.

Mein jetziger Apparat zu den Versuchen über die gegenseitigen Wirkungen der galvanischen Leiter scheint mir ziemlich einfach zu seyn; ich werde ihn daher hier beschreiben. A B C D E F ist der beweg-

Digitized by Google

liche Leiter aus einem Messingdrath von ohngefähr ½ Linie Durchmesser. N C ist ein dünner Cylinder aus Holz, um die Verbiegung des Leiters so viel möglich zu verhüten. Bei o und p sind Stahlspitzen an dem Messingdrathe angelöthet. Diese Spitzen bewegen sich in zwei sehr kleinen konischen Gefäßsen q und, r, aus Eisen, welche mit Quecksilber gefüllt sind. In q ruht die Spitze auf dem Boden, und darauf ruht der ganze Leiter, in r hingegen schwebt die Spitze frei in dem Quecksilber. G H und I K sind Messingdräthe, welche die q und r tragen. L M ist ein Bretchen, worin diese Dräthe befestigt sind, und welches beliebig irgendwo angeschraubt oder angeklammert werden kann.

Wenn G und I mit den Leitern des galvanischen Apparats in gehörige Verbindung gesetzt wird, so macht der Drath A B C D E F einen Theil des Leitungsdraths aus, stellt sich in dem magnetischen Ost und West, wie *Ampère* entdeckt hat, und bietet sich zu allen galvanomagnetischen Hauptversuchen dar. Um aber die Einwirkung der Zuleiter auf den beweglichen Leiter unmerklich zu machen, muſs man G H und I K eine Länge von einem Fuſs oder mehr geben, und überhaupt vermeiden, daſs die Zuleiter dem beweglichen Leiter nahe kommen. Es versteht sich, daſs man bei feineren Versuchen diese Vorrichtung in einen gläsernen Kasten einschlieſsen kann, wenn nur die Dräthe G H und I K durch einen Stöpsel durchgehen; aber zu den meisten Versuchen braucht man diese Vorsicht nicht.

Daſs Leiter oder Theile von Leitern sich anziehen, wenn sie in gleicher Richtung, und sich absto-

ſsen

Digitized by Google

elektrischen Entladung getroffen werden, ist das Gesetz, dessen Entwickelung wir den wohlgeleiteten Untersuchungen *Ampères* schuldig sind. Er versucht nicht, dieses Gesetz aus der Natur der elektrischen Kräfte abzuleiten, sondern behandelt es als ein von keinem früher bekannten abzuleitendes Gesetz. Ich will hier eine Ableitung desselben versuchen.

Wir wollen unsere Betrachtung der Sache fürs erste so anstellen, als wäre die Wirkung der Elektricität auf die Magnetnadel noch nicht entdeckt. Die Anziehungen oder Abstoſsungen der Leiter, wovon wir keine Spur sehen, wenn sie von keinen elektrischen Kräften durchdrungen sind, können nicht anders als den elektrischen Kräften zugeschrieben werden; diese müssen also in den Leitern eine solche Richtung haben, daſs sie die entdeckten Wirkungen hervorbringen können. Wir wollen die verschiedenen denkbaren Wirkungsarten betrachten, um ausfindig zu machen, welche den durch die Erfahrung gegebenen Bedingungen am besten entspricht.

Fig 6. stelle die Durchnitte A und A′ zweier in gleicher Richtung durchströmten Leiter dar. Keine der beiden elektrischen Kräfte kann darin ein merkliches Uebergewicht haben, denn sonst würden sich die Leiter wechselseitig abstoſsen; eben so wenig können beide Kräfte in gleicher Richtung von dem Leiter aus wirken; denn in diesem Falle würde die eine Kraft die Wirkung der andern aufheben. Eine Ungleichheit in der Ausströmungsart der beiden Leiter läſst sich natürlicherweise gar nicht denken, da sie beide als völlig gleich und auf gleiche Weise von den Kräften durchdrungen vorausgesetzt werden. Die Kräfte müssen also von jedem Punkte der Oberfläche

aus in entgegengesetzten Richtungen ausströmen; ihr Weg kann solchergestalt nicht in den verlängerten Radius fallen, sondern jede der Kräfte muſs in die Richtung einer der entgegengesetzten Tangenten des Punktes gehen: z. B. bei *b* in dem Leiter A, müſste das — f nach c gehen, wenn das + f nach S geht. Wir wollen dieses transversal wirkende f, zum Unterschied von dem f in dem longitudinalen Strome auch hier mit ε bezeichnen, womit es ohnedem zusammenfällt. Wollte man den wenig natürlichen Gedanken annehmen, daſs die Kräfte von jedem Punkte in zwei Richtungen ausgingen, welche zu entgegengesetzten Seiten zwischen der Tangente und dem verlängerten Radius fielen, wie a b und a c Fig. 7., so würde doch jede sich in zwei Richtungen auflösen, wovon die eine in a d fiele, und wegen Vereinigung beider Kräfte ohne Wirkung seyn müſste, und die andere für die eine Kraft in a e, für die andere in a f fiele, wodurch die Wirkung also auf die tangentialen Richtungen zu beruhen kämen.

Ich sagte: diese Meinung hat wenig Wahrscheinlichkeit; dahingegen ist es sehr wahrscheinlich, daſs die Kräfte nicht bloſs nach den Tangenten, sondern büschelförmig nach entgegengesetzten Richtungen hinauswirken; z. B. von p (Fig. 8.) aus das + ε in den Richtungen p q, p r, p s u. s. s. w., das — ε in den Richtungen p t, p u, p v u. s. w., immer aber so, daſs das + ε auf der einen, das — ε auf der anderen Seite des verlängerten Radius p z bleiben.

Es wird wohl nicht leicht jemanden einfallen, die Möglichkeit zu denken, daſs die eine Kraft unter einem andern Winkel von der Oberfläche heraus wirken könnte als die andere; denn gesetzt, daſs die eine

in die Richtung des verlängerten Radius wirkte, die andere nicht, so würde jene, welche von der Oberfläche winkelrecht heraus wirkte, eine gröfsere nach aussen gehende Wirkung hervorbringen als die andere, es würden also die Leiter sich abstofsen; wollte man aber setzen, dafs die eine Kraft sich nur der Richtung des verlängerten Radius mehr näherte als die andere, so würde diese Kraft doch in ihrer Wirkung in zwei Richtungen, eine tangentiale und eine radiale auflösen, und letztere würde stärker seyn als die radiale Wirkung der andern Kraft.

Die einzige Voraussetzung also, worunter es möglich wird, dafs die elektrischen Kräfte die gegebenen Erscheinungen hervorbringen, ist, dafs sie von jedem Punkte aus in solchen Richtungen ausgehen, dafs die entgegengesetzten Kräfte durch den verlängerten Radius getrennt werden. Um aber die Sache in einer Figur ohne Verwirrung darstellen zu können, wollen wir blos die tangentialen Richtungen, und zwar nur an einzelnen Punkten darstellen.

Betrachten wir nun die Wirkungen nach den tangentialen Richtungen in Fig. 6, wo die analogen Punkte in A und A′ mit gleichen Buchstaben bezeichnet sind, so sieht man gleich, dafs die Richtung des — ε von a aus mit der des + ε von a′ aus zusammentrifft. Auf ähnliche Weise begegnen sich das + ε von c mit dem — ε von c′. Dieses Zusammentreffen der entgegengesetzten Kräfte, welches eine Anziehung bewirken muſs, findet auch in den meisten übrigen Punkten der beiden Umkreise Statt, z. B. e auf h″, f auf g′. Zwar wirken e und g′, f und h′, wie auch die ihnen benachbarten Punkte, abstofsend auf einander; aber wegen der geringeren Zahl der wirkenden Punkte, und der schie-

Digitized by Google

fen Richtung muſs diese Wirkung von der anziehenden bei weitem übertroffen werden.

In Fig. 6. A″ wird der Durchschnitt eines Leiters vorgestellt, worin die Richtung der elektrischen Wirkung die umgekehrte von der in A und A′ ist.

Die Punkte d und d″ stoſsen sich hier vermöge ihres + e, und b und b″ vermöge ihres — e ab. Ausserdem wirken hier eine gleiche Menge von Punkten abstoſsend, wie in dem vorigen anziehend. Die anziehende Wirkung, welche g und c″, f und h″, wie auch die ihnen benachbarten Punkte hervorbringen, werden hier ebenso von den abstoſsenden Kräften überwunden, wie in dem vorigen Fall die abstoſsenden von den anziehenden *).

Ohngeachtet diese Schlüsse nur so ausgedrückt sind, als es nöthig ist, wenn von cylindrischen Leitern die Rede ist, so kann man sie doch auch leicht auf Leiter von anderen Figuren anwenden; der einfachste Ausdruck schien mir aber hier den Vorzug zu verdienen. Es entsteht aber nun hier die Frage, ob zwei in einer fortgesetzten geraden Linie bewegte Leiter auf einander anziehend oder abstoſsend wirken können.

---

*) Die hier gegebene Erklärung habe ich schon in einer öffentlichen Vorlesung am 2. Jan. d. J. vorgetragen. Ich halte den ersten Dienstag in jedem Monat eine öffentliche Vorlesung, worin ich die nach und nach mir bekannt gewordenen Entdeckungen in der Naturlehre darstelle, und das Verhältniſs, worin sie mit dem System unsers Wissens stehen, zeige. In einer solchen Vorlesung erklärte ich mich auch über die Ursache der Anziehung und Abstoſsung der Leiter.

Die Theorie, so weit wie sie noch geht, entscheidet nicht ganz.

Für die bejahende Antwort liefse sich anführen, dafs in zwei galvanisch durchströmten Leitern dasselbe Zusammentreffen der gleichartigen oder entgegengesetzten Kräfte der Länge nach Statt findet, wie in dem Umkreise. Stellen A B und C D (Fig. 13.) zwei auf entgegengesetzte Weise durchströmte Leiter dar, so ist es offenbar, dafs die Richtung des — *e* in A B und die des — *e* in C D zusammentreffen und sich also abstofsen. Dahingegen treffen das + *e* der beiden Leiter nicht auf einander, wie in A und A″ Fig. 6., auch mufs die Entfernung der auf einander wirkenden Punkte sehr die Wirkung schwächen; wozu noch dieses kommt, dafs die Längenwirkung keinen Magnetismus hervorbringt, die Wirkung der Kräfte also in dieser schwächer ist, als in der transversalen Richtung. Dasselbe läfst sich auf den Fall anwenden, wo die entgegengesetzten Kräfte sich begegnen, wie in E F und G H (Fig. 13).

Um diese Frage zu beantworten, habe ich mehrere Versuche angestellt. Dem obern Rand C D des beweglichen Leiters in Fig. 5, gegenüber legte ich einen Leiter R S T, so dafs S R in die Verlängerung von C D fiel, S T aber in derselben horizontalen Ebene mit dieser Linie einen rechten Winkel bildete. Die Verbindung mit dem galvanischen Apparat wurde so getroffen, dafs dieselbe elektrische Kraft, welche in dem beweglichen Leiter seine Richtung von C nach D hat, in dem unbeweglichen von R nach S und von da weiter nach T ging. C D hätte also abgestofsen werden sollen, was aber nicht erfolgte. Auch wenn man den Leiter R S T in derselben horizontalen Ebene

Digitized by Google

etwas verschob, ohne seinen Parallelismus mit CD zu stören, erfolgte keine Wirkuug. In der letzten Lage wurde auch die Durchströmung des Leiters versucht, welche Anziehung geben sollte, aber ohne Erfolg.

Um diese Versuche noch vollkommner anzustellen, wurde der bewegliche Leiter so gebogen, wie in Fig. 14 dargestellt ist, nämlich so, dafs die Ebene von O D P T mit der von A B C O E P einen rechten Winkel bildet. Der Schenkel S R des beweglichen Leiters wurde in den verlängerten OD gelegt, S T aber senkrecht darauf in derselben Ebene, worin der oberste Rand C O D des beweglichen Leiters sich befand. Auch hier zeigte sich weder Anziehung, wenn die beiden Leiter OD und SR in gleicher Richtung durchströmt waren, noch Abstofsung, wenn sie in entgegengesetzten Richtungen durchströmt wurden. Selbst wenn man unten bei F einen ähnlichen Leiter, wie R S T, gehörig anbrachte, zeigte sich von den beiden vereinigten Leitern keine Wirkung.

Diese Versuche, welche eben den Ausfall hatten, den die hier dargestellte Theorie als den wahrscheinlichern angab, machten eine Beschränkung des von *Ampère* entdeckten Gesetzes, welche von keiner in demselben liegenden Bestimmung gefordert wird. Diese Bemerkung mag noch einen Nebengrund für unsere Theorie abgeben, welchen wir übrigens am liebsten auf die Betrachtung der Natur der elektrischen Wirkungen mit diesen neuen Erscheinungen verglichen, stützen mögen.

D. *Die Magnetnadel.*

Da sich in der galvanischen Säule unaufhörlich

neue Elektricität entwickelt, so müssen die Entladungen als ein unaufhörlich erneuertes Geben und Nehmen betrachtet werden. Der in dem entladenden Leiter Statt findende eigne Zustand der Kräfte, in welchem sie als elektromagnetische Kräfte wirken, scheint mir also ein unaufhörlich bewegter zu seyn. In dem Magnete aber scheinen dieselben Kräfte nur in so fern von der elektromagnetischen Wirkungsform abzugehen, dafs sie sich in einem beinahe ruhenden Zustande befinden, und keinen geschlossenen Kreis bilden. Hier ist sodann das $+ \varepsilon$ als $+$ m, das $- \varepsilon$ als $-$ m zu trennen. Der äusserste Punkt eines Magneten, wohin das $+$ m gerichtet ist, mufs also das stärkste $+$ m, der entgegengesetzte, wohin die Richtung des $-$ m geht, mufs das kräftigste $-$ m enthalten, vorausgesetzt, dafs die Ausdehnung und Leitungsfähigkeit hierin keine Ausnahme veranlafst. Natürlicherweise sprechen wir hier von der Kraft in jedem einzelnen Punkte, und nicht von dem gröfsten Wirkungserfolg einer ganzen Magnethälfte, welcher offenbar nicht dem äussersten Punkte gegenüber Statt haben kann. In einem gewissen Sinne könnte man sagen, der Magnet sey ein mit Elektromagnetismus geladener Körper. Diese ganze Ansicht des Magneten fällt, von dem Punkte an, wo wir von dem Ausdruck $+ \varepsilon$ und $- \varepsilon$ zu dem Ausdruck $+$ m und $-$ m übergegangen sind, ganz mit der gewöhnlichen zusammen, und bedarf daher keiner weiteren Erörterung.

Dahingegen ist es nothwendig, hier die Hauptgründe aufzustellen, warum ich nicht *Ampères* scharfsinniger Theorie des Magnetismus beitreten kann. Wie bekannt nimmt dieser an, dafs die Linie, welche die entgegengesetzten Pole des Magneten verbinden, von

elektrisch durchströmten Leitern umkreist wird, so dafs diese Umkreisung, nicht aber die magnetische Längenvertheilung, die Ursache des Magnetismus seyn sollte. Nach dieser Ansicht sollen zwei benachbarte bewegliche Magnete sich so zu drehen suchen, dafs ihre umkreisenden Leiter sich anziehen. Stellen wir also zwei Magnete, wovon der eine wenigstens beweglich ist, mit ihren Axen parallel über einander, so mufs eine Umdrehung Statt finden, wodurch die entgegengesetzten Pole über einander zu stehen kommen. Durch A und A′ (Fig. 9) werden von zwei über einander in gleicher Richtung gestellten Magneten Durchschnitte vorgestellt, welche senkrecht auf ihre Axen (Verbindungslinien ihrer Pole) geführt werden; sie stellen uns mithin aus jedem Magnete einen der umkreisenden Leiter grade vor Augen. Die Pfeile stellen hier nicht den Kreislauf der Kräfte um den Leiter (nicht das + ε und — ε), sondern den Kreislauf der Kräfte in der Kette, so wie dieser gewöhnlich gedacht wird (das + f und — f), dar. Die gleichen Buchstaben in beiden Kreisen stellen natürlicherweise Stellen von gleicher Strömungsrichtung vor. Nun kommen sich aber die entgegengesetzterweise durchströmten Theile am nächsten, und müssen sich also abstofsen, bis eine Umdrehung Statt gefunden hat, wobei die umkreisenden Leiter so über einander zu stehen kommen, dafs die einander gegenüber stehenden Punkte in gleicher Richtung durchströmt werden, welches nur geschieht, wenn die entgegengesetzten Pole über einander zu stehen kommen. In allen anderen parallelen Lagen der Axen findet ein ähnliches Verhältnifs Statt, wovon man sich leicht durch eine schon in Gedanken aus-

Digitized by Google

S N (Fig. 10.) stellt einen nach dieser Idee construirten Magneten dar, und die Pfeile haben dieselbe Bedeutung, wie bei der vorigen Figur, und werden bis weiter in dieser Untersuchung dieselbe Bedeutung behalten. Die Richtung des + f, oder nach *Ampère* die Richtung des elektrischen Stroms, geht auf der uns zugekehrten Seite von unten nach oben, wie es der auf der Mitte angebrachte Pfeil mit seinem kreuzförmigen Ende anzeigt. Die rechte Seite eines solchen galvanischen oder elektrischen Kreises wird sich nun immer gegen Norden kehren, die linke mithin gegen Süden. Legt man also eine Magnetnadel so vor sich, wie S N hier vorgestellt wird, so muſs das Ende, welches man zur Rechten hat, sich gegen Norden zu kehren streben, oder Nordende der Nadel seyn; wo hingegen das zur Linken liegende Ende das Südende seyn wird. Eine ganz ähnliche Magnetnadel ist durch S′ N′ (Fig. 10.) vorgestellt. Wenn das Südende von dieser Nadel, S′, dem Nordende von jener, N, gegenüber kommt, also a, b, c, d den gleich benamten Punkten a′, b′, c′, d′ entgegenstehen, so wirken Leiter, welche in gleicher Richtung durchströmt werden, auf einander, und ziehen sich an, wie es bei entgegengesetzten Polen Statt finden muſs. Stellt man umgekehrt S′ N′ und S″ N″ (Fig. 10.) so zusammen, daſs N′ und N″ einander gegenüber zu stehen kommen, also e, f, g, h den gleichbenannten Punkten e′, f′, g′, h′, entgegenstehen, so wirken hier Leiter auf einander, welche entgegengesetzterweise durchströmt werden, sich folglich abstoſsen, wie solches bei gleichbenamten Polen seyn muſs.

So weit ist die Erklärung der Thatsachen auffallend treffend; aber stellt man nun die Magneten S N

Digitized by Google

und S′ N′ so neben einander, dafs das Ende N von dem ersten neben dem Ende S′ von der letzten zu liegen kommt, so wird entweder a mit c′ oder a′ mit c, oder d mit b′, oder endlich d′ mit b in Nachbarschaft kommen: in allen diesen Fällen aber treffen entgegengesetzterweise durchströmte Leiter zusammen und müssen sich abstofsen. Alles was von dem Verhältnifs zwischen N und S′ gesetzt worden, läfst sich auch auf N′ und N″ mit den gehörigen Veränderungen anwenden.

Ein ähnliches Verhalten zeigt auch ein wirklicher Magnet gegen einen nach dieser Idee construirten. S N (Fig. 11.) stelle jenen, S′ N′ diesen vor; aber S N sey auf dem einen Ende eines Streifen befestigt, welcher bei E ein Hütchen, wie eine Magnetnadel hat, und damit auf einer Spitze ruht, so dafs er sich um E drehen kann. Man findet nun, dafs N zwar von der Fläche a′ b′ c′ d′ angezogen, aber von allen Punkten auf der äussern Seite des Kreises abgestofsen wird; so wie es nach der von mir aufgestellten Theorie seyn mufs, aber was nicht mit der Behauptung übereinstimmt, dafs S′ N′ als ein Magnet zu betrachten sey. Da es hier auf die Länge der Magnetaxe nicht ankommt, so braucht man zu diesen Versuchen nur einen wie A B C D E F (Fig. 12.) gebogenen Drath, welcher bei A das + e, bei F das — e empfängt; in diesem Falle enthält die Seite des Kreises A B C D E, welche als uns zugekehrt vorgestellt wird, das gegen Süden gekehrte Ende der Axe, mithin das von uns abgekehrte das gegen Norden gekehrte Ende. Der bewegliche Magnet S W kann auch auf die in Fig. 3. gezeigte Weise aufgehangen wer-

Digitized by Google

den, nur dafs C D so in der Hülse A B umgekehrt wird, dafs S N eine horizontale Lage erhält.

Der von *Ampère* in der Darstellung seiner Theorie als sehr überzeugend angeführte Versuch, dafs eine ganze beweglich aufgehaugene Magnetnadel von einem galvanischen Leiter so angezogen und abgestofsen wird, wie es seine Theorie anzeigt, darf nicht als eine Einwendung gegen die von mir aufgestellte Theorie betrachtet werden und ist auch von *Ampère* nicht so gedacht worden, indem er überhaupt nicht die Absicht hatte, meine sehr kurz dargestellte und ohnedem noch sehr unentwickelte Theorie einer Kritik zu unterwerfen. Es wird aber zur schnellen Uebersicht beitragen, wenn wir hier durch eine Fig. (Fig. 15.) dieses Verhältnifs darstellen.

A ist der Durchnitt eines elektromagnetisch durchströmten Leiters. B und C zwei Magnetnadeln. Man sieht nun gleich, dafs C abgestofsen, B aber angezogen werden wird; denn das — ε in A trifft hier das Nordende, und das + ε das Südende von C: da hingegen trifft das + ε aus A auf das Nordende, und das — ε auf das Südende von B. Es folgt also diese Erscheinung mit gleicher Leichtigkeit aus beiden Theorien. Zu den Schwierigkeiten der Ampèrischen Theorie gehört auch die Erklärung des gewöhnlichen Magnetisirens, wie schon der geistreiche *Erman* bemerkt hat. Man sieht nicht ein, wie man durch die Berührung oder das Bestreichen der einen Seite eines Stahldraths eine galvanische Kette um den ganzen Drath legen kann. Da die hier angenommene Theorie von der gewöhnlichen nur in der Ableitung des Magnetismus, nicht aber in dem Begriff der magnetischen Ver-

theilung verschieden ist, so kann sie auch die gewöhnliche Erklärung benutzen.

Unerklärt bleibt noch in allen Fällen die besondere Fähigkeit des Eisens, des Nickels und des Kobalts, einen hohen Grad von Magnetismus anzunehmen, während fast alle anderen diese Fähigkeit nur in einem äusserst geringen Grade besitzen.

Ich will meine Einwendungen gegen die scharfsinnige Theorie von *Ampère* nicht weiter ausführen; habe ich ihn recht verstanden, so ist das Angeführte meiner Meinung nach hinreichend; habe ich aber seine Meinung mißverstanden, so hoffe ich, daß das Angeführte ihn veranlassen werde, seine Theorie zum Besten der Wissenschaft deutlicher zu entwickeln.

E. *Erdmagnetismus.*

Durch die tägliche Wanderung des Sonnenlichtes um die Erde wird auch eine von Osten nach Westen gehende Erwärmung, Verdampfung und chemische Wirkung hervorgebracht. Hierdurch muß auch täglich ein Kreislauf von Störung und Wiederherstellung des elektrischen Gleichgewichts entstehen, und die Wirkung davon dieselbe seyn, wie von einer um die Erde gelegten galvanischen Kette. Zwar wird diese elektrische Wirkung in jedem Punkte nur schwach seyn, aber die große Ausdehnung der wirkenden Fläche wird dieses reichlich ersetzen. Die Länge dieses elektrischen Kreises oder Gürtels ist die des Umkreises der Erde. Die Breite erstreckt sich ohngefähr so weit wie die Abwechselung von Tag und Nacht während einer Umdrehung der Erde. Die Breite dieses

Digitized by Google

Gürtels ist daher täglich verschieden; indem die Grösse der Kreise um die Erdpole, worin der Tag oder die Nacht mehrere Umdrehungen hindurch herrschend ist, unaufhörlich sich verändert: unter 66° 32′ Entfernung von dem Aequator hat man nämlich jährlich einmal 24 Stunden, wo der Tag, und andere 24 Stunden, wo die Nacht nicht aufhört: schon unter 67° 18′ hat man einen ganzen Monat, wo der Tag, und einen, wo die Nacht ununterbrochen anhält u. s. w. Die mittlere Breite des Gürtels wird wohl kaum weiter als zum Polarkreise sich erstrecken, da die gewaltsamen Abwechselungen, welche den regelmäſsigen Gang der Witterung, folglich auch den regelmäſsigen Erfolg von der Sonnenwirkung stören, schon weit über den Polarkreis hinaus einen groſsen Einfluſs ausüben. *Ampère* nimmt auch eine elektromagnetische Wirkung um die Erde herum von Ost nach Westen an, glaubt aber, daſs dieser vorzüglich dem Bau der Erde angehöre, obgleich die Umdrehung der Erde nicht ohne Wirkung darauf sey; auch nimmt er keinen andern Magnetismus der Erde an, als die unmittelbare Wirkung des Elektromagnetismus. In diesem letzten Punkte muſs ich auch von dem sinnreichen französischen Forscher abweichen, nicht um die Erscheinungen leichter zu erklären, sondern weil die Natur der Sache es zu fordern scheint.

Ein magnetisirter Körper, welcher mit einem elektrischen Kreislaufe umgeben wird, erhält dadurch eine magnetische Ladung. Alle Körper aber sind bis auf einen gewissen Grad, obgleich meistens sehr wenig in Verhältniſs gegen das Eisen, des Magnetismus fähig; es ist also eine nothwendige Folge des elektri-

Digitized by Google

schen Kreislaufs um die Erde, daſs diese magnetisch wird.

Fig. 16. stelle einen Durchschnitt der Erde, durch die Erdaxe geführt, vor. Wir wollen voraussetzen, daſs das + f in dem elektrischen Gürtel von Osten gegen Westen, also das — f von Westen gegen Osten geht, so geht das — *e* auf der Oberfläche der Erde gegen Norden und das + *e* gegen Süden: auf der untern Seite dieses Gürtels aber muſs die umgekehrte Richtung erfolgen. Die unter dem elektrischen Gürtel als abgegrenzt vorgestellte Kugel S Z N Z wird also magnetisch werden, und bei N die Magnetkraft erhalten, welche wir in der nach Süden gekehrten Hälfte der Magnetnadel antreffen, und bei S also die, welche in der nach Norden gekehrten Hälfte vorherrscht. Die Magnetnadel erhält so ihre Richtung durch den Magnetismus der Erde und den Elektromagnetismus der Oberfläche. Hätte der Magnetkern seinen Magnetismus von dem Elektromagnetismus der Oberfläche, so würde sein Nordpol dieselbe Spitze der Magnetnadel abstoſsen, welche von der Nordseite des elektromagnetischen Gürtels angezogen wird; da aber die untere Fläche den entgegengesetzten Magnetismus hervorbringt, so erhalten Oberfläche und Magnetkern übereinstimmende Wirkung auf die Nadel.

Die Gröſse der Thätigkeit kann in dem elektromagnetischen Gürtel der Erde nicht gleichförmig seyn; indem die Wirkung der Sonne auf Land und Meer, und selbst auf Hochland und Niederungen nicht gleich ist. Auch die Leitungsfähigkeit der verschiedenen Theile des Erdballes, besonders des Landes und des Meeres, mögen von groſsem Einflusse seyn. Die La-

ge der Magnetpole ist daher keineswegea bestimmt aus den schon gegebenen Thatsachen zu berechnen.

Wir müssen wünschen, daſs *Hansteen*, der schon mit so groſser Gründlichkeit unsere früheren Kenntnisse des Magnetismus für die Kunde des Erdmagnetismus benutzt hat, die Wissenschaft auch mit einer Untersuchung dieses Gegenstandes bereichern möchte. Hier mögen blos einige Gedanken zur näheren Prüfung dargelegt werden.

Die Art wie der Magnetismus in der Kugel S Z N Z hervorgebracht wird, muſs bewirken, daſs die gröſste magnetische Spannung sich in einem Kreise um die Erdpunkte S und N der Axe S N ansammelt. Wir haben bisher vorausgesetzt, daſs die Gränzen des elektromagnetischen Gürtels überall eine gleiche Entfernung von den Erdpolen hätten; dieses ist aber nicht wahrscheinlich. Im Gegentheil darf man vermuthen, daſs die elektromotorische Wirkung der Sonne an den Orten nur schwach seyn muſs, die den gröſsten Theil des Jahres mit Eis und Schnee bedeckt sind. Es ist also wahrscheinlich, das die Gränzen des elektromagnetischen Gürtels ohngefähr mit der isothermischen Linie, wo die Temperatur 0° ist, ohngefähr parallel laufen wird. Hierdurch wird auch die Form der magnetischen Spannungsgränze an den Polen der Kugel S Z N Z bestimmt. Die Punkte aber in dieser Gränze, welche uns am nächsten liegen, werden auf unsere Magnetnadel am stärksten wirken, und so als Magnetpole erscheinen. Es ist nicht zu läugnen, daſs wir in diesen Schlüssen nicht überall auf sichern Grundsätzen bauen konnten; als merkwürdige Bestätigung aber läſst sich doch anführen, daſs die zwei Magnetpole, welche *Hansteen* in der nördlichen Halbkugel

angiebt, unter dieselben Meridiane fallen, wo der um die Naturwissenschaft so hochverdiente *Humboldt* die gröfste Concavität, das ist, die gröfste Polarentfernung seiner isothermischen Linie für 0° setzt. Auch erinnere ich mich von *Hansteen* vor mehreren Jahren die Bemerkung gehört zu haben, dafs die Gegenden der Magnetpole durch eine sehr grofse Kälte ausgezeichnet seyen. Es ist hier immer die Rede von den magnetischen Nordpolen; in Bezug auf die isothermischen Linien der südlichen Halbkugel haben wir leider noch zu wenige Bestimmungen.

Die jährlichen und täglichen Veränderungen der Magnetnadel stehen mit dem Verhältnisse der Erde zur Sonne offenbar in dem innigsten Zusammenhange; aber sie scheinen nicht auf einer Veränderung in der Magnetisirung des Innern der Erde durch den Elektromagnetismus, welchen die Sonne hervorruft, zu beruhen, indem sie nicht zu gleicher Zeit an verschiedenen Oertern der Erde ihre Richtung so verändern, wie es dieser Voraussetzung gemäfs geschehen sollte. Dahingegen möchte man geneigt seyn anzunehmen, dafs der elektromagnetische Zustand der Erdoberfläche diese Veränderungen bestimme. Da wir über diesen Gegenstand weder eine hinreichende Zahl von Erfahrungen haben, um daraus Grundsätze abzuziehen, noch über den Elektromagnetismus der Erde hinreichende Grundsätze, um diese mit den vollständigen Beobachtungsreisen, die wir von einigen Oertern haben, zu vergleichen, so müssen wir uns damit bis weiter begnügen, im Allgemeinen auf die anerkannte Uebereinstimmung der täglichen und jährlichen Veränderungen der Magnetnadel mit den Tages- und Jahreszeiten hinzuweisen. Ich habe über die Ursache

der Variation der Magnetnadel verschiedene Vermuthungen entworfen und geprüft, ohne mir selbst Genüge leisten zu können. Die verschiedene Richtung, welche der elektromagnetische Gürtel durch die Vereinigung der jährlichen mit der täglichen Bewegung der Sonne erhält, die tägliche und jährliche Veränderung der Figur des elektromagnetischen Gürtels, die mögliche Entladung des Elektromagnetismus, wenn das Maximum der Wirkung erreicht worden, die Ungleichheiten, welche durch die verschiedene Wirkung der Sonne auf das Land und auf das Meer entstehen müssen, sind Voraussetzungen, die mir noch immer keine vollständige Uebereinstimmung mit den Erscheinungen, die auf verschiedenen Punkten der Erde beobachtet sind, gegeben haben.

Die häufigen unerwarteten Störungen der Magnetnadel scheinen auf elektrischen Entladungen zu beruhen. Zu solchen Entladungen rechne ich insonderheit die Nordlichter, die ich übrigens mit dem scharfsinnigen *Biot* gern als in gewissen Wolken vorgehend glaube. Die Gewitter haben, wie bekannt, auch einen Einfluſs auf die Magnetnadel, welcher uns jetzt nicht mehr befremden kann, da wir in einer jeden elektrischen Entladung den Elektromagnetismus antreffen. Wahrscheinlich gehen in der Luft, vielleicht auch in der Erde viele Entladungen unbemerkterweise vor. Unter andern scheinen die Unordnungen der Magnetnadel, welche in heiſsen Sommertagen so oft die Landmesser in Verlegenheit setzen, von solchen unmerklichen Entladungen in der Luft herzurühren.

Es scheint mir daher Zeit zu seyn, die Magnetnadel zu meteorologischem Gebrauch anzuwenden. Hierzu möchten sehr schwache Magnetnadeln einen be-

Digitized by Google

deutenden Vorzug haben; da die Richtungskraft der Erde auf sie nur eine schwache Wirkung ausübt, die nahe elektrische Entladung aber dennoch eine starke. Dieses habe ich durch meine eigenen Versuche erfahren, auch stimmt es sehr wohl mit *Cassini's* Beobachtungen überein, wornach eine sehr schwache Magnetnadel vergleichungsweise gegen eine starke sehr viele Unregelmäſsigkeiten zeigte. Besonders aber würde ich zu meteorologischen Untersuchungen vorschlagen, starke Magnetnadeln so aufzuhängen, daſs die Richtungskraft des Erdmagnetismus nur geringen oder gar keinen Einfluſs darauf haben könnte. Um aber die Richtungen der Entladungen kennen zu lernen, hat man Magnete von verschiedener Aufhängungsart nöthig. Die Aufhängungsart, welche Fig. 3. abgebildet ist, gehört zu den wichtigsten in dieser Rücksicht, indem der Erdmagnetismus gar keinen Einfluſs auf die Stellung der Nadel hat: wo hingegen die Torsion des Draths, woran sie aufgehängt ist, ihr eine Tendenz zu einer bestimmten Richtung giebt. Eine andere Magnetnadel, auf dieselbe Weise aufgehängt, nur in horizontaler Stellung, würde auch von bedeutendem Nutzen seyn. Durch ähnliche Mittel könnten vielleicht die Markscheider auch entdecken, ob keine in den Gruben vorgehenden galvanischen Wirkungen auf ihre Magnetnadel einen störenden Einfluſs ausüben.

In einer künftigen Abhandlung werde ich meine Versuche mittheilen, den von mir vorausgesetzten Kreislauf der elektrischen Kräfte in der Entladung mit unseren übrigen Kenntnissen von den elektrischen Kräften in Verbindung zu setzen, und ebenfalls werde ich zu zeigen suchen, wie diese Wirkung mit der Hervorbringung von Licht und Wärme in Verbindung stehe.

Digitized by Google

Chemische Untersuchungen
vom
Professor John.

1.
Chemische Untersuchung eines derben Bleispaths von Mies in Böhmen.
Nebst Bemerkungen über das Tropfblei daher.

Auf der Antoni de Padua-Bleizeche zu Mies brach ehemals in Drusen ein Bleierz in ¼ Fuſs groſsen *unvollkommen nierförmigen Massen*, welche äusserlich uneben und durch quarzigen Eisenocher gelb gefärbt sind. — Sie sind unter dem Namen Bleiglötte bekannt geworden.

Im Bruche dieser Nieren bemerkt man bald, daſs die Hauptmasse aus einem gelblichweiſsen, unvollkommen blätterichten Erze, von diamantartigem Glasglanze besteht, welches vermengt ist,

1) *mit einem unvollkommen krystallisirten, schwarzen Erze,*

2) *mit einem braunen strahlichten Erze,*

3) *mit einem, wie es scheint, dunkelindigblauen, excentrisch strahlichten Erze, von der Gröſse eines starken Stecknadelknopfes.*

Digitized by Google

Herr *Pleidel*, k. k. Berggeschworner, hatte die Güte, mit seiner bekannten Gefälligkeit, mir ein noch vorhandenes Exemplar zur Untersuchung zu übergeben.

Die Hauptmasse löset sich brausend unter Zurücklassung eingemengten Ochers in Salpetersäure auf und wird durch Schwefelsäure vollständig wieder als schwefelsaures Blei gefället, welches sich vor dem Löthrohre auf der Kohle zu einem dehnbaren Bleikorn reduciret.

Die für Glätte gehaltene Hauptmasse ist demnach

derber Bleispath,

welcher, wie ich schon früher in diesen Schriften gezeigt habe, den Uebergang des Bleispaths in die Bleierde bildet und die Nothwendigkeit zeigt, beide Gattungen zu einer Einzigen zu vereinigen, gerade so, wie dieses bei dem Kalkstein und Kalkspath der Fall ist.

Da ich noch nicht lange von meiner Reise aus den österreichischen Staaten zurückgekehrt bin, so ist es mir bisher nicht möglich gewesen, die in geringer Menge mit der Hauptmasse vermengten Erze, die ebenfalls Bleierze sind, zu untersuchen.

Mit dem sogenannten *Tropfblei* von Mies habe ich aus eben diesen Gründen noch keine genügende Versuche anstellen können. Nur davon bin ich überzeugt worden, daſs es *kein Gediegenblei* sey, wofür man es in Böhmen hält. Das Bleioxyd befindet sich darin in einer noch unbekannten Verbindung, jedoch nicht mit Kohlensäure. In Mies bricht es übrigens jetzt gar nicht mehr, und ich verdanke der Gefälligkeit des Herrn Bergrath *v. Franz* in Przibram ein Exemplar, mit dem ich bei nächster Muſse meine Versuche fortzusetzen Willens bin.

Digitized by Google

2.

Chemische Untersuchung des lazurblauen Bleivitriols von Linares in Spanien.

Vom

Professor John.

Dieses schöne, wahrscheinlich sehr seltene Erz hatte Herr Geh. R. *v. Leonhard* aus Spanien erhalten, als ich im Jahre 1815 von der Armee über Hanau nach Berlin retournirte. Man hält es für kohlensaures Blei. In der Absicht, die Ursache der blauen Farbe zu erforschen, erbat ich mir einige Gran, und durch die Gewährung meines Wunsches bin ich jetzt vermögend, über die wahre Natur dieses Bleierzes Aufschlüsse zu geben.

Bevor ich die Versuche anführe, sey es mir erlaubt, einige äussere Kennzeichen anzuzeigen, so weit mir dies mein kleines Bruchstückchen möglich macht.

Farbe: Lazurblau. Das Pulver hat eine licht lazurblaue, oder smalteblaue Farbe.

Gestalt: Krystallisirt. Die Form der Krystalle kann ich leider nicht bestimmen; allein diese scheinen sehr groſs und vielleicht säulenförmig zu seyn.

Digitized by Google

Oberfläche: Etwas gestreift.

Glanz: Sowohl äusserlich als inwendig stark glänzend; von Demantglanz.

Bruch: Der Hauptbruch ist spiegelflächig; es findet wenigstens ein zweifacher Durchgang der Blättchen Statt. Der Querbruch ist dicht und uneben und scheint in einer Richtung unvollkommen muschlicht zu seyn.

Durchsichtigkeit: Durchscheinend.

Härte: Weich.

Sprödigkeit: Spröde.

Zerspringbarkeit: Leicht zerspringbar.

Schwere: Das spec. Gewicht finde ich 5,60 *).

Vorkommen: Es bricht zu Linares in *Begleitung* eines weissen Bleierzes, mit dem es oft sehr innig vermengt ist. Dieses ist meinen Versuchen zu Folge *kohlensaures Blei* (Weiss-Bleierz). Es löset sich in Salpetersäure vollkommen mit Brausen auf und wird durch Schwefelsäure vollständig als Bleivitriol gefället.

Analyse

a) In Salpetersäure löset es sich nicht völlig auf. Wenn man das Pulver mit Wasser anfeuchtet und dann jene Säure anwendet, so entweichen Luftbläschen; die Säure färbt sich blau, und der grösste Theil bleibt als ein schneeweisses Pulver zurück, welches sich auf der Kohle vor dem Löthrohre zu einem

*) Es ist wohl möglich, dass das wahre Gewicht etwas grösser sey, denn in dem Erze, wo es nicht rein krystallisirt ist, finden sich kleine Höhlungen.

sehr weichen Bleikorn reduciren läſst. Die entwickelte Luft kann nicht füglich von beigemengtem Weiſsbleierze herrühren, weil ich zu diesem Versuche die vermittelst eines scharfen Messers in der Richtung des Blätterdurchganges gespaltenen dünnen Blättchen eines spiegelflächigen Krystallfragments, worin man auch mit der Lupe keine Gemengtheile entdecken kann, anwandte.

Blausaures Natrum fället die blaue salpetersaure Auflösung braunroth und Ammoniak bewirkt einen blauen Niederschlag, der sich mit blauer Farbe wieder auflöste.

Ich fügte der salpetersauren Auflösung von 2 Granen Erzes so lange kohlensaures Natrum hinzu, bis sich der blaue Niederschlag zu zeigen anfing und löste diesen in wenig Schwefelsäure wieder auf. Die Flüssigkeit trübte sich, und es senkte sich ein weiſses Pulver zu Boden, welches so gering war, daſs es zum Behuf eines Löthrohrversuches nicht gesammelt werden konnte. Wahrscheinlich war es schwefelsaures Blei. Ein polirtes Eisenblech, welches ich jetzt in die Flüssigkeit legte, wurde überall mit einer schönen Kupferhaut überzogen.

b) Einen Gran zerriebenen Pulvers erhitzte ich mit Wasser. Das Pulver veränderte die Farbe nicht, und das stark verdunstete Wasser gab mit Barytauflösung und blausaurem Natrum keinen Niederschlag. Die salpetersaure Auflösung des Erzes wird aber durch Barytauflösung getrübt. Hieraus folgt, daſs das Kupferoxyd, welches dem Erze die schöne blaue Farbe ertheilt, nicht blos mit Schwefelsäure verbunden seyn könne, sondern daſs Kohlensäure (nach 1.) in die Mischung einzugehen scheine.

Digitized by Google

c) Auf der Kohle vor dem Löthrohre zerspringt das Erz unter Geräusch, welches Folge von dem entweichenden Krystallwasser zu seyn scheint.

d) Das in 1) erwähnte weiſse Pulver, welches in Salpetersäure unauflöslich ist und sich zu einem Bleikorn reduciren läſst, wurde mit kohlensaurem Natrum zusammengerieben und geglüht. Die Masse kam mit ocher- und citrongelber Farbe aus dem Feuer. Schnell mit Wasser ausgelaugt, blieb gelbes Bleioxyd zurück, welches sich in Salpetersäure auflöste. Die Lauge brauste nur wenig mit Salpetersäure auf, denn sie hatte sich fast ganz in schwefelsaures Natrum verwandelt, welches mit salzsaurem Baryt eine sehr groſse Menge regenerirten Schwerspaths lieferte.

Dadurch daſs ich den Rückstand des Erzes, welcher in Salpetersäure unauflöslich ist, trocknete und wog, vermochte ich die Quantität der Bestandtheile folgender Gestalt zu bestimmen:

Schwefelsauren Blei's — — —	95
Kohlensauren (und schwefelsauren?) Kupfers mit Etwas Krystallfeuchtigkeit (kohlensaures Blei)	5
	100

Da es eine in der Chemie häufig gemachte Erfahrung ist, daſs gewisse Stoffe, ob sie gleich mit andern keine eigentliche Verbindung eingehen, dennoch eine Art von mechanischer Anziehung äussern, wenn sie krystallisiren, dergestalt, daſs ganz von der gewöhnlichen Form abweichende Gestalten entstehen, so läſst sich erwarten, daſs dieses auch auf das zerlegte Erz anwendbar sey.

Digitized by Google

3.

Chemische Untersuchung des Kobaltvitriols und des grünen Beschlags desselben,

vom

Professor *John.*

Da ich bei meinem Aufenthalt in Ungarn und Wien Gelegenheit fand, ein Exemplar des sogenannten *natürlichen Kobaltvitriols* von *Herrngrund* bei *Neusohl* zu erhalten und da ich mich erinnerte, daſs die über die Mischung des Kobaltvitriols von Herrngrund und Biebra erschienenen Bemerkungen von *Klaproth*, *Vauquelin* und *Kopp* nicht übereinstimmend sind, indem der Kobaltvitriol von Biebra nach *Kopp* reines schwefelsaures Kobalt, nach *Klaproth* es ebenfalls derjenige von Herrngrund seyn soll und *Vauquelin* in letzterem auch Bittererde *) gefunden hat: so glaubte ich füglich diese Arbeit von Neuem beginnen zu dürfen.

Schon in Wien löste ich daher ein kleines, *hell rosenrothes Stückchen stalaktitisch geformten Kobaltv*

*) mein chemisches Handwörterbuch B. 2. S. 270.

triols von Herrngrund in Wasser auf; ich zersetzte die Auflösung durch ätzendes Ammoniak, und erhielt dadurch eine blaue Flüssigkeit, in welcher ich Kupfer entdeckte. Den in Ammoniak unauflöslichen Antheil zerlegte ich durch Glühen und nachmalige Behandlung mit Schwefelsäure in Bittersalz und das Boraxglas amethystroth färbendes, braunes Manganoxyd. Es schien mir daher obiges Mineralsalz gar kein Kobaltvitriol zu seyn, und ich entschloſs mich, später, wenn ich Gelegenheit erhalten sollte, den äusserst seltenen Kobaltvitriol von Biebra zu erhalten, die Sache genauer auszumitteln.

Man bemerkt auch zuweilen auf den Ungarischen Kobaltvitriol *einen Beschlag, welcher undurchsichtig, hell apfelgrün und mehr oder weniger traubicht gestaltet ist.* In *diesem* fand ich dieselben *oben angemerkten Bestandtheile, jedch in anderem Verhältnisse.*

Kobaltvitriol von Biebra.

Als ich bei meiner Rückreise über Dresden das Glück hatte, die Bekanntschaft des Herrn Geheimen Finanzraths *v. Heyer,* jetzigen Präsidenten der Wernerschen mineralogischen Gesellschaft zu Dresden, zu machen *); so erhielt ich aus dessen äusserst prachtvollen und in vieler Hinsicht mit einzigen Fossilien geschmückten Mineraliensammlung ein sehr kleines Pröbchen *ächten Biebraischen Kobaltvitriols,* (*welcher übrigens alle Kennzeichen des Herrngrunder Salzes be-*

*) Denn der Tod hat der Gesellschaft den vortrefflichen, sehr gelehrten *Blöde* leider so früh entrissen.

sitzt), mit welchem ich in Berlin folgende Prüfungen anstellte:

Er gab, wie der Herrngrunder, mit dem Boraxglase eine intensiv sapphirblaue Perle und löste sich auch eben so in Wasser auf. Ich entdeckte darinn auf dieselbe Weise, wie bei jenem, dieselben Bestandtheile, mit dem Unterschiede, dafs die braunen Niederschläge die Boraxperle immer sapphirblau färbten. Da ich überzeugt war, dafs sie von Kupfer hinlänglich gereinigt seyen, so folgte aus meinen Untersuchungen zwar, dafs das in Rede stehende Salz allerdings Kobalt enthalte; allein die Abwesenheit des Mangans geht daraus noch nicht hervor, weil die äusserst intensive Farbe des Kobalts diejenige des Mangans leicht verdunkelt, und ich, nur mit 2 Granen Salz's arbeitend, meine Versuche sehr beschränken mufste.

Kobaltvitriol von Herrngrund.

a) 42 Gran würden in Wasser aufgelöst, dann durch Ammoniak zersetzt und damit im reichlichen Uebermaafse verbunden. Durch das Filter liefs sich jetzt eine schöne lazurblaue Flüssigkeit von einem in Ammoniak unauflöslichen Niederschlage (A), der durch gehöriges Auswaschen bis auf eine bräunliche Nüanze entfärbt wurde, trennen.

Die ammoniakalische Flüssigkeit liefs binnen 12 Stunden noch eine kleine Quantität jenes Niederschlags, den das Wasser aufgelöst hatte, fallen, weshalb sie durch Filtration davon befreit wurde. Nach Verdunstung der Flüssigkeit verblieb eine bläuliche Salzrinde, die sich in Ammoniak zwar mit schöner blauer Farbe wieder auflöste; allein durch Neutralisation mit Schwefelsäure hell rosenroth wurde. Ich legte in die Auf-

Digitized by Google

lösung eine kleine Eisenplatte und gewann so $\frac{3}{4}$ Gran metallischen Kupfers, wodurch sich die Auflösung zugleich entfärbte. Dieses Kupfer hinterliefs bei Auflösung in Schwefelsäure eine Spur braunen Pulvers, welches mit Salzsäure eine bräunliche Flüssigkeit bildete, deren Natur sich aber leider wegen der Spur nicht bestimmen liefs. Von Eisen rührte sie übrigens nicht her. — $\frac{3}{4}$ Gran metallischen Kupfers = $\frac{15}{16}$ Gr. Kupferperoxyds und diese bilden $1\frac{1}{2}$ Gr. schwefelsauren Kupfers.

Hierauf zersetzte ich die von dem Kupfer befreite, farbelose Flüssigkeit durch ätzendes Ammoniak und schied mittelst des Filters die reichlich verdünnte und mit Ammoniak übersetzte Flüssigkeit von dem Eisenniederschlage. Jene war bräunlich gefärbt, nahm aber in der Wärme eine pfirsichblüthrothe Farbe an, indem sich Eisenoxyd ausschied. Sie wurde verdunstet, der Rückstand geglüht und dadurch eine hellrothe Rinde erhalten, welche das Boraxglas sapphirblau färbte und durch Auflösung in Schwefelsäure und vorsichtige Behandlung mit blausaurem Kali in eine Spur, durch Kupfer purpurfarbig gefärbten, Kobalts und in 6 Gran Bittersalz verwandelt wurde.

Obiger Eisenniederschlag wurde geglüht, in Königswasser aufgelöset, die Auflösung durch succinsaures Ammoniak zersetzt und die filtrirte Flüssigkeit durch kohlensaures Natron gefället. Ich erhielt dadurch kaum $\frac{1}{8}$ Gran hell rosenrothen Niederschlags, welcher sowohl hinsichtlich der Flüsse, als auch der Säuren alle Erscheinungen des Kobalts darbot und ohne Zweifel in Verbindung von etwas Magnesia war; denn von Arsenik läfst sich die rothe Farbe nicht her-

leiten. Es läſst sich demnach höchstens die Hälfte Kobalt = $\frac{1}{16}$ Gr. in Rechnung bringen.

b) Oben erwähnter Niederschlag A. wurde durch Glühen im Platintiegel dunkel kaffeebraun. Bei Behandlung mit sehr verdünnter Salpetersäure blieben $\frac{3}{8}$ Gran dunkelbraunen Pulvers zurück, welches mit Boraxglas im Innern der Flamme eine farbelose, im Aeussern derselben aber eine amethystrothe Perle gab und folglich für Manganoxyd genommen werden konnte.

Die salpetersaure Auflösung, aus welcher sich jenes Pulver gesenkt hatte, nahm bei Verdunstung eine rosenrothe Farbe an. Bei ihrer Zersetzung durch Ammoniak wurde eine pfirsichblüthrothe Flüssigkeit und ein bräunlich und bläulich-weiſs nüanzirter Niederschlag gewonnen, welcher bei seiner Auflösung in Schwefelsäure ebenfalls $\frac{1}{16}$ Gr. obigen braunen Pulvers zurückließs. — Die schwefelsaure Auflösung gab, mit Schwefelwasserstoffgas in Berührung gebracht, nur noch eine unwägbare Spur braunen Niederschlags, den ich für Schwefelkupfer nahm und, hievon befreit, krystallisirte sie darauf als lauteres prismatisches Bittersalz, dessen Menge 20 Gran entsprach. — Die eben erwähnte pfirsichblüthrothe ammoniakalische Flüssigkeit hinterließs nach Verdunstung einen braunen Beschlag, der sich in Salzsäure auflöste, das Boraxglas sapphirblau färbte und eine schöne sympathetische Dinte darstellte. Die Menge des so gewonnenen Kobaltoxyds entging wegen der Spur jedoch der Waage.

Um nun endlich auf jene $\frac{3}{8}$ + $\frac{1}{16}$ Gr. = $\frac{7}{16}$ Gr. braunen Pulvers wieder zurückzukommen, welche man für Manganoxyd nehmen sollte: so schien es mir dennoch gar nothwendig zu seyn, sie genauer zu untersuchen. In Salzsäure gelegt, erfolgte bald eine Ent-

wickelung von oxydirter Salzsäure, die Flüssigkeit färbte sich braun, und nach erfolgter Auflösung hell rosenroth: Erscheinungen, welche das Manganoxyd darbietet. Als ich jetzt aber die Flüssigkeit verdunstete, so nahm der Rückstand schnell eine grüne Farbe an, und bei Auflösung desselben in Wasser blieb ein dunkelbraunes Pulver zurück, welches jedoch isolirt nicht darzustellen war. Ich zersetzte das Ganze durch ätzendes Ammoniak und gewann dadurch wieder jene pfirsichblüthrothe Flüssigkeit, aus welcher sich ohne große Mühe das Kobaltoxyd darstellen liefs. Bei Digestion des durch Ammoniak gefällten Niederschlags mit Salpetersäure erhielt ich eine röthliche Auflösung und einen braunen in Salzsäure auflöslichen Rückstand. Beide Solutionen gaben mit kohlensauren Alkalien sehr helle Niederschläge, welche sich vor dem Löthrohre wie Manganoxyd, in Säuren aber, wie eine Verbindung von beiden erwiesen, wobei jedoch der merkwürdige Umstand Statt fand, dafs die grünen salzsauren Massen durch stärkeres Erhitzen wieder roth wurden. Wie sehr diese Erscheinungen anfangs auchverleiten möchten, in dem zerlegten Salze die Gegenwart eines neuen Metalls anzunehmen: so wenig würde solches bei reiflicher Ueberlegung erlaubt seyn; vielmehr kommt man zu dem durch Synthesis leicht zu bestätigenden Schlufs, dafs Manganoxyd, verbunden mit ungefähr $\frac{1}{4}$ Kobaltoxyd, diese auffallenden Farbenerscheinungen bewirke. — Rechnet man nun zu jenen $\frac{1}{16}$ Gran beider Oxyde noch $\frac{1}{16}$ Gr. reinen Kobaltoxyds, die im Verfolge dieser Analyse als unwägbare Niederschläge gewonnen wurden: so wird man ebenfalls $1\frac{1}{2}$ Gr. schwefelsaure Verbindungen in Rechnung bringen können.

Da wir nun in jenen zerlegten 42 Gr. Kobaltvitriols aufgefunden haben: 1½ Gr. schwefelsauren Kupfers, 1½ Gr. schwefelsauren Mangans und Kobalts und 20 Gr. + 6 Gr. Bittersalz und ausserdem noch eine grofse Menge reiner Magnesia, welche sich wegen der reichlichen Verdünnungsmittel und der Fällung im kohlensauren Zustande aufgelöst hatte: so können wir das Fehlende an 42 = 13 füglich ebenfalls als Bittersalz in Rechnung bringen und 100 Theile, wie folgt, zusammengesetzt, betrachten:

Schwefelsaurer Magnesia	92,86
Schwefelsauren Kupferoxyds	3,57
Schwefelsauren Manganoxyduls } Schwefelsauren Kobaltoxyduls }	3,57
	100,00

Unter solchen Umständen dürfte man nun wohl schwerlich diesen Mineralkörper als Kobaltvitriol im Mineralsysteme fernerhin aufführen.

Beschlag des Kobaltvitriols.

Der im Anfange dieses Aufsatzes erwähnte, hell apfelgrün gefärbte Beschlag des Herrngrunder Kobaltvitriols löset sich zur Hälfte in Wasser auf. Die Auflösung verhält sich, wie die Auflösung des eben zerlegten Salzes. Der in Wasser unauflösliche Theil ist in Salpetersäure auflöslich und verhält sich, wie Kupferoxyd.

Dieser Beschlag ist vielleicht Folge der Verwitterung und Zersetzung, so dafs ein Theil der Bestandtheile ausgelaugt, und das Kupferoxyd dadurch etwas herrschender geworden ist.

Digitized by Google

4.
Chemische Untersuchung
eines
natürlichen Uranvitriols,
(natürliches schwefelsaures Uranoxydul.)

vom

Professor John.

Auf der Eliaszeche, 1 Stunde von Joachimsthal in Böhmen, brach kürzlich, aber äufserst selten, ein neues Fofsil, welches man für Uranglimmer hielt, und von welchem ich durch gefällige Mittheilung des Herrn Bergamtsactuar Peschka ein Exemplar erhielt.

Aeufsere Kennzeichen.

Farbe. Schön smaragdgrün, zuweilen ins Apfelgrün übergehend.

Gestalt: Krystallisirt und zwar in 1 bis 3 Linien langen gedrückten Prismen, welche excentrische Drusen bilden. — Es scheinen jedoch auch andere Formen zusammengehäuft zu seyn, die ich aber an meinem Exemplare nicht weiter zu bestimmen vermag.

Glanz: Lebhafter Glasglanz.

Durchsichtigkeit: Durchsichtig; die ins Apfelgrün

Digitized by Google

ziehende Varietät ist jedoch undurchsichtig und von geringerem Glanze.

Er ist spröde und leicht zerreiblich.

Er bricht zusammen mit dem gelben Ocher, welcher schon lange unter dem Namen *Uranocher* bekannt ist, von welchem ich aber später handeln werde.

Sehr merkwürdige Begleiter dieses Foſsils sind kleine, äuſserst dünne, weiſse, durchsichtige Nadeln, die mir *etwas ganz Neues* zu seyn scheinen, zufolge der mit ungefähr 1/12 eines Grans angestellten Versuche. Ich entdeckte dieselben erst bei meiner Rückkunft in Berlin, da man sie bei ihrer Zartheit nur bei gröſserer Aufmerksamkeit bemerkt. Ich hoffe indessen bald in dem Stand zu seyn, hierüber im Nachtrage nähere Nachricht zu ertheilen *)

Chemische Versuche.

Die kleinen grünen Krystalle lösen sich in Wasser auf.

Die Auflösung wird durch Silberauflösung und Eisenmetall nicht verändert. — Barytauflösung giebt damit einen weiſsen, pulvrigen, in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag. Gallusinfusion scheidet daraus bräunliche Flocken. — Blausaures Kali fället

*) Mikroskopische Versuche zeigten, daſs sich diese Krystalle in Salpetersäure auflösten, daſs die Auflösung durch kohlensaure Alkalien weiss, durch Gallusinfusion hellbräunlich, durch blausaures Eisenkali dunkelolivengrün, welches bald ins Olivenbraune übergieng, gefället wurde. Ammonium bewirkte keine Zersetzung.

Digitized by Google

die Auflösung kastanienbraun. — Alkalien bewirken gelblichgrüne Niederschläge.

In der Hitze werden die Krystalle zum Theil zersetzt, indem sich dann bei Auflösung in Wasser ein gelber Niederschlag einfindet.

Diese Versuche sind hinreichend, um über die Natur des Fossils zu entscheiden, denn sie beweisen, daſs dasselbe zur Ordnung der Salze gehöre und als

schwefelsaures Uranoxydul

zu betrachten sey.

Digitized by Google

5.

Chemische Untersuchung eines natürlichen verwitterten Uranvitriols, oder richtiger, *eines basischen schwefelsauren Uranoxyds*

vom

Professor John.

Dieses ist der vorerwähnte Uranocher von der Eliaszeche, 1 Stunde von Joachimsthal.

Er bildet einen *hoch schwefelgelben dünnen, zum Theil auch, wegen der darunter liegenden weißen Nadelbüschel, traubigen Ueberzug.*

Er ist zerreiblich und färbt ab.

Behandelt man ihn mit Wasser, so wird ein Theil aufgelöset, der unauflösliche Theil löset sich in Salpetersäure auf und jede der so gewonnenen Auflösungen verhält sich, wie eine Verbindung von Schwefelsäure mit Uranoxyd, deren Prüfung im Vorhergehenden angezeigt ist.

Folglich ist dieser Ocher kein Uranoxyd, sondern *basisches schwefelsaures Uranoxyd.*

Ich habe zwar in der Ueberschrift, der in der

Digitized by Google

Mineralogie eingeführten Nomenklatur zu Folge, dieses Salz *verwitterten Uranvitriol* genannt; allein damit will ich nicht andeuten, dafs derselbe aus dem grünen Uranvitriol entstanden sey, denn es ist das Umgekehrte auch nicht unmöglich, wiewohl ersteres wahrscheinlicher ist. Um dieses zu bestimmen, ist eine tiefere Lokalkenntnifs erforderlich, als ich bei meinem flüchtigen Aufenthalte in Joachimsthal erlangen konnte.

Diese Untersuchungen geben einen neuen Beweis, wie nothwendig es sey, die äufsern Kennzeichen den chemischen zu opfern, denn wie es sich mit dem Uranoxyd verhält, ist es, wie ich bewiesen habe, auch mit dem *Nickelocher*, dem *Zinkocher*, der *Kupferschwärze*, den meisten *Manganoxyden* u. s. w. der Fall, die alle keine reine Oxyde sind. (Siehe den Nachtrag).

---

6. Ueber die Mischung des Quecksilbersalpeters, von Johann-Georgenstadt

vom

Professor *John*.

In dem 3ten Bande meiner chemischen Schriften habe ich gezeigt, dafs das vor vielen Jahren unter dem Namen *Weifs - Bleierz von Johann Georgenstadt* vorgekommene Erz, Quecksilber mit einer Säure verbunden sey und es wahrscheinlich gemacht, dafs dieselbe Salpetersäure mit Schwefelsäure sey. Auch zeigte ich, dafs dieses natürliche Quecksilbersalz mit *haarförmigem Amalgam,* selbst im Innern, vermengt sey.

Bei Ordnung der Quecksilbererze, behufs meines chemischen Wörterbuches, kam ich auf diesen Gegenstand wieder zurück, und bei Durchlesung meiner Analyse schien es mir zwar keinen Zweifel unterworfen, dafs dasselbe ein salpetersaures Salz sey; allein der Umstand, dafs sich in der Hitze ein weifslich gelbes und ein rothes Sublimat bildeten, und dafs die salpetersaure Auflösung mit Barytauflösung unauflösliche Niederschläge gaben, machten es mir wahrscheinlich, dafs eine eigenthümliche Säure darin enthalten sey.

Digitized by Google

Glücklicher Weise besafs ich noch einen halben Gran dieses seltenen Salzes, welcher vollkommen hinreichte, die Natur desselben aufzuhellen.

Ich zerrieb denselben und behandelte eine Spur davon mit Wasser. Es blieb ein Rückstand, der anfangs gelblich, dann aber grün wurde, in Wasser unauflöslich, aber in Salpetersäure leicht auflöslich war. Die salpetersaure Auflösung verhielt sich aber so, wie ich es in meinen chemischen Schriften bemerkt habe. — Die wässerige Auflösung hatte einen metallischen Geschmack, sie gab mit

Kalkwasser }
Aetzlauge } schwarze Niederschläge.

Mit Jodinsäure einen ziegelrothen,
mit Barytauflösung einen weissen,
mit Silberauflösung gar keinen Niederschlag.
Kupfer wurde mit einer weissen Metallhaut überzogen.

Der gröſste Theil des Erzpulvers wurde in einer kleinen Glasröhre erhitzt. Sie füllete sich mit rothen, nitrösen Dämpfen; es sublimirte sich ein sehr hellgelbes und, unter demselben, ein rothes Sublimat, und es blieb ein wenig rothes Oxyd zurück.

Das Sublimat wurde in Wasser geschüttet, und das Wasser reagirte, wie die vorher erwähnte Erzauflösung.

Hieraus folgt, daſs das Erz salpetersaures Quecksilberoxydul sey, ohne Beimischung.

Zwar hat man es in neueren Zeiten bestritten, daſs sich rothes Quecksilberoxyd verflüchtige; allein dieses ist sehr irrig, und die *Alten nannten den rothen Präcipitat nicht ohne Grund auch rothes Sublimat.* Ein mit künstlich angefertigtem Quecksilberoxy-

Digitized by Google

dulsalz angestellter Gegenversuch gewährte mir dieselben Erscheinungen. Es sublimirte sich basisches salpetersaures Quecksilber und reines rothes Oxyd.

Auch dieses ist eine Eigenschaft des Protooxydsalzes des salpetersauren Quecksilbers, mit Barytauflösungen eine unauflösliche Verbindung einzugehen, und demnach Niederschläge zu geben, ohne dafs Schwefelsäure zugegen ist *).

---

*) Dieses hat wohl in der Schwerauflöslichkeit des salpetersauren Baryts seinen Grund, weshalb auch alle Barytsalze durch Salpetersäure gefället werden.

Digitized by Google

7.

Chemische Untersuchung der Gediegen-Eisen und Meteormassen:

Vom
Professor John.

Historische Bemerkungen.

Nachdem *Klaproth*, dessen meisterhafte Analysen täglich einen höheren Werth zu erhalten scheinen, in der Pallasischen und ähnlichen Eisenmassen das Nickel entdeckt hatte, pflichteten ihm alle Chemiker, welche diese Versuche wiederholten, oder von ihm nicht untersuchte meteorische Eisenmassen zerlegten, darin bei, daſs sie aus *metallischem Eisen*, verbunden mit 4 bis 6 Proc. *metallischen Nickels*, zusammengesetzt seyen. Dieses beweisen z. B. die Analysen *Wollaston's*, *Howard's*, *Smithson's*, *Tennant's*, *Stromeyers* u. a. Man betrachtete diese Legirung für so eigenthümlich, daſs man nicht nur den Beweis eines meteorischen Ursprungs darin fand, sondern auch annahm, jede andere Beimischung, oder auch die Abwesenheit des Nickels sprächen für den cosmischen Ursprung einer zweifelhaften Eisenmasse.

Digitized by Google

Als ich indessen im Jahre 1810 einen sächsischen Graphit zerlegte, zeigte sich, dafs das mit dem Kohlenstoffe verbundene Eisen ebenfalls nickelhaltig sey, und als ich bald darauf und zwar noch in demselben Jahre, eine dem Pallasischen Eisen ähnliche Eisenmasse, die in einer alten Mineraliensammlung aufbewahrt wurde, — *in Eisen mit Beimischung von Kobalt* und anderen Verbindungen zerlegte, schien es, dafs jene Meinung vielleicht Einschränkungen unterworfen sey *). Meinen Wunsch, dieses durch eine Analyse der ächten Pallasischen Eisenmasse, welche ich zu diesem Zwecke schon 1804 mir in Russland verschaffte, zu berichtigen, konnte ich leider wegen mancherlei Hindernissen damals nicht in Ausführung bringen.

Diese Erfahrungen scheinen indessen erfahrnen Chemikern kaum bekannt geworden zu seyn; und einige Physiker hielten die angenommene Meinung für viel zu sicher, als dafs sie darin nicht geradezu eine Bestätigung derselben finden sollten.

Mich später erinnernd, dafs *Lowitz* und nach ihm auch *Laugier* in den Aerolithen Chromoxyd entdeckt hatten und erwägend, dafs dieses Metall ganz vorzüglich Sibirien angehöre, glaubte ich solches auch in der Pallasischen Eisenmasse suchen zu dürfen. Meine 1816 mit derselben angestellten Versuche fielen jedoch negativ aus; allein *ich hatte die Freude, zum zweitenmal Kobalt zu entdecken*, wie ich dieses in dem ersten Bande meines chemischen Wörterbuches p. 57 und auch einigen meiner Correspondenten, besonders Hrn. v. *Leonhard*, anzeigte. Was übrigens die Prüfung

---

*) Chemische Untersuchungen B. 3. 1811. p. 262 und 274.

auf Chromium anlangt, so überzeugte ich mich sehr bald von der Unzulänglichkeit meines damals angewandten Verfahrens, weshalb ich mir vorbehielt, diese Prüfung auf einem sicherern Wege zu wiederholen.

Kaum war das Resultat dieser letzten Analyse durch den Druck bekannt geworden, als auch Hr. *Stromeyer* in einem Nachtrage zu seinen Untersuchungen der Aerolithe bekannt machen liefs, er habe *in dem Meteoreisen vom Kap der guten Hoffnung Kobalt entdeckt, welches jedoch in der Pallasischen Eisenmasse nicht enthalten sey.* Diese Bemerkungen befinden sich, und, wenn ich nicht irre, ohne die geringste Nachweisung der Zerlegungsart, in den Annalen der Physik B. 24. S. 103 und in *Schweiggers* Journ. B. 19. S. 335, welches mich nothwendig zu einer kleinen Berichtigung und Bemerkung, die in denselben Annalen für Physik B. 27. p. 119 abgedruckt sind, veranlassen mufste. Hr. *Stromeyer* bemerkte zugleich, dafs der Nickelgehalt der Eisenmasse constant 11 Procent betrage.

Während meines Aufenthaltes in Wien in den Jahren 1819 und 1820 beschäftigte sich Hr. *v. Schreibers* mit der Herausgabe seiner Supplemente zu *Chladni's* Werk über Meteore, und er sagte mir, dafs durch die in Wien angestellten Versuche meine Entdeckung nicht bestätiget sey.

Nach meiner Rückkunft von Wien war es daher mein erstes Geschäft, alle mir zu Gebote stehenden Meteormassen zu analysiren, um mich zu überzeugen, ob der Kobaltgehalt schwankend sey, oder nicht. Ich bin dadurch zu der Ueberzeugung gelangt, dafs letzterer eben so constant, wie das Nickel sey, und, was wirklich sonderbar ist, dafs das Kobalt auch ein Be-

Digitized by Google

standtheil solcher Eisenmassen sey, die sichtbar cosmischen Ursprungs sind. Auf diese Weise bin ich zugleich vermögend geworden, Herrn *Manheims* an mich gerichteten Wunsch (in einem der letzteren Bände des *Schweigger*schen Journals), hinsichtlich des Arsenikgehaltes der Aachener Eisenmasse durch einen Nachtrag zu entsprechen.

1.

Chemische Untersuchung der Pallasischen, oder der Sibirischen Eisenmasse *).

a) 10 Gran Eisenmasse wurden in salpetrigsaurer Salzsäure aufgelöst. Nachdem die Auflösung verdunstet und der Rückstand wieder in Wasser aufgelöst war, digerirte ich sie kalt mit einem Uebermaafs von Ammoniak. Die dadurch gewonnene bläuliche Flüssigkeit hinterliefs nach der Verdunstung einen durch Glühen dunkelbläulichgrau gefärbten Rückstand, der sich in Königswasser mit grüner Farbe auflöste und, durch kohlensaures Natrum gefället, einen hellapfelgrünen Niederschlag gab. Dieser Niederschlag färbte die Boraxperle hyacinthroth, und seine Auflösung gab mit blausaurem Eisenkali einen weifsen, nur wenig ins Schiefergrau schielenden, Niederschlag. Nach dem Glühen wog er $1\frac{1}{16}$ Gran, wodurch demnach $\frac{3}{4}$ Gran Nickelmetalls angezeiget werden **).

b) Nachdem ich jetzt den durch Ammoniak be-

*) Eine 1816 angestellte Analyse.

**) In meinem chemischen Wörterbuche ist wegen eines Irrthums der Gehalt zu gering angegeben.

wirkten Niederschlag in Salzsäure aufgelöst, die Auflösung verdunstet und wieder in Wasser aufgelöst hatte, versetzte ich sie durch succinsaures Natrum. In der von dem succinsauren Eisen befreiten Flüssigkeit glaubte ich nun das Chromium suchen zu dürfen. Sie wurde daher mit Natrumauflösung zersetzt. Der dadurch erzeugte Niederschlag löste sich leicht in Königswasser auf und gewährte damit die schönste sympathetische Dinte. Das Boraxglas färbte er vortrefflich sapphirblau. Seine Auflösung wurde durch blausaures Eisenkali weifs mit einem schwachen Stich ins Gelbliche gefället. Die ganze Menge des so gewonnenen Niederschlags wog, geglüht, $\frac{7}{18}$ Gran. So wurde ich also sehr angenehm überrascht, statt Chromium Kobalt zu finden.

c) Da ich auf diesem Wege kein Chrom gefunden hatte, so war nun die Frage, ob die zerlegte Eisenmasse solches nicht enthalte, oder ob dasselbe in einem der Niederschläge befindlich sey. Ein in dieser Hinsicht angestellter Versuch überzeugte mich in der That, dafs die Succinsäure das Chromoxyd niederschläge. Demnach ist es in dem succinsauren Eisen zu suchen. — Diesen Versuch mufste ich leider verschieben.

Hundert Theile der Sibirischen Eisenmasse enthalten folglich:

Metallischen Eisens	90,0
Metallischen Nickels	7,5
Metallischen Kobalts	2,5
	100,0

Chromiums wahrscheinlich einen geringen Antheil.

ziehende Varietät ist jedoch undurchsichtig und von geringerem Glanze.

Er ist spröde und leicht zerreiblich.

Er bricht zusammen mit dem gelben Ocher, welcher schon lange unter dem Namen *Uranocher* bekannt ist, von welchem ich aber später handeln werde.

Sehr merkwürdige Begleiter dieses Fossils sind kleine, äusserst dünne, weisse, durchsichtige Nadeln, die mir *etwas ganz Neues* zu seyn scheinen, zufolge der mit ungefähr 1/2 eines Grans angestellten Versuche. Ich entdeckte dieselben erst bei meiner Rückkunft in Berlin, da man sie bei ihrer Zartheit nur bei grösserer Aufmerksamkeit bemerkt. Ich hoffe indessen bald in dem Stand zu seyn, hierüber im Nachtrage nähere Nachricht zu ertheilen *)

Chemische Versuche.

Die kleinen grünen Krystalle lösen sich in Wasser auf.

Die Auflösung wird durch Silberauflösung und Eisenmetall nicht verändert. — Barytauflösung giebt damit einen weissen, pulvrigen, in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag. Gallusinfusion scheidet daraus bräunliche Flocken. — Blausaures Kali fället

*) Mikroskopische Versuche zeigten, dass sich diese Krystalle in Salpetersäure auflösten, dass die Auflösung durch kohlensaure Alkalien weiss, durch Gallusinfusion hellbräunlich, durch blausaures Eisenkali dunkelolivengrün, welches bald ins Olivenbraune übergieng, gefället wurde. Ammonium bewirkte keine Zersetzung.

die Auflösung kastanienbraun. — Alkalien bewirken gelblichgrüne Niederschläge.

In der Hitze werden die Krystalle zum Theil zersetzt, indem sich dann bei Auflösung in Wasser ein gelber Niederschlag einfindet.

Diese Versuche sind hinreichend, um über die Natur des Fossils zu entscheiden, denn sie beweisen, daſs dasselbe zur Ordnung der Salze gehöre und als

schwefelsaures Uranoxydul

zu betrachten sey.

Digitized by Google

2.

Chemische Untersuchung der Ellbogner Eisenmasse.

Der berühmte, ursprünglich 191 Pfund schwere sogenannte verwünschte Burggraf zu Ellbogen, von dem sich eine 180 Pfund schwere Masse im K. K. Mineralienkabinett zu Wien, eine gegen 30 bis 40 Pfund schwere Masse aber zu Ellbogen befindet, ist hinlänglich durch *Klaproths* Analyse und *Chladni's* Beschreibung bekannt geworden. Da er nach *Klaproth's* Untersuchung nur aus 97,5 Eisen und 2,5 Nickel besteht, so war es wohl sehr wünschenswerth, zu erforschen, ob er nicht auch mit *Kobalt* legiret sey, wie dieses der Fall mit dem *Pallasischen Gediegen-Eisen* ist, worin ich 1816 die Gegenwart dieses bisher in Meteormassen noch nicht gefundenen Metalls darthat. Ich konnte früher diesem Wunsche nicht entsprechen, weil mir das Material fehlte. Bei meinen 1819 — 1820 im österreichischen Kaiserstaate unternommenen Reisen hatte ich indefs die Freude, in Prag, durch freundschaftliche Mittheilung des Herrn Gubernial- und Kommerzraths *Neumann*, der ganz besonders dazu mitgewirkt hat, dafs diese Eisenmasse der wissenschaftlichen Welt bekannt geworden ist, ein Fragment zu erhalten, mit welchem ich bei meiner Rückkunft in Berlin folgende Versuche anstellte:

a) 20 Gran in warme Salzsäure gelegt, löseten sich in der Wärme zur grasgrünen Flüssigkeit auf. Nur eine Spur eines schwärzlichen Pulvers blieb zurück und widersetzte sich hartnäckig den Wirknngen dieser Säure. Es wich jedoch den Kräften des Königswassers, worin es sich mit goldgelber Farbe auf-

löste *). Die Auflösung wurde jetzt kunstmäßig mit ätzendem Ammoniak zersetzt und damit im Uebermaaſse verbunden. Nachdem aus der ammoniakalischen Flüssigkeit durch Einwirkung der Luft das Eisen geschieden war, laugte ich sämmtlichen Eisenniederschlag mit Wasser und Ammoniak aus, trocknete und glühete das Oxyd. Es wog 25¼ Gran und wurde einstweilen, mit A bezeichnet, zurückgelegt.

b) Die ammoniakalische Flüssigkeit hatte eine blaue Farbe, färbte sich während der Verdunstung grün und hinterlieſs zuletzt ein gelbes Salz, welches zur Verflüchtigung des salzsauren Ammoniaks geglühet wurde. Der dadurch gewonnene braune Rückstand wog 2¾ Gran. In Salzsäure aufgelöst, gewährte er eine grüne Flüssigkeit, welche durch blausaures Kali schmutzig-weiſs, durch kohlensaure Alkalien nicht, durch ätzende Alkalien aber schön apfelgrün gefället wurde. Den durch Aetzlauge bewirkten Niederschlag digerirte ich kalt mit Ammoniak, worin er sich bis auf ¼ Gr. auflöste. Das unauflösliche ¼ verhielt sich jedoch vollkommen, wie die aufgelösten ¾, nachdem es zuvor noch einmal in Salzsäure aufgelöst war. Die

*) Ammonium fällete daraus ein gelbes Präcipitat, das sich vor dem Löthrohre und gegen Säuren wie Eisen verhielt. Die ammoniakalische Flüssigkeit hinterlieſs bei Verdunstung ein gelbes Salz, welches nach der Calcination schwarz wurde, Borax hyacinthroth färbte und aus der salzsauren Auflösung durch Gallusinfusion gelblich, durch blausaures Eisenkali aber schmutzig-weiſs gefället wurde. Demnach war jene Spur in Eisen und Nickel zerlegt. Woher rührt aber die Unauflöslichkeit in Salzsäure? —

Digitized by Google

ammoniakalische Flüssigkeit hinterliefs bei Verdunstung zwar ein hell apfelgrün gefärbtes Oxyd, welches das Boraxglas hyacinthroth färbte; allein an den Rändern des Verdunstungsgefäfses hatte sich eine rosenröthliche Rinde abgesetzt, welche das Boraxglas schön lazurblau färbte. Jenes ist folglich Nickeloxyd, dieses Kobalt. Die Menge des letzteren konnte ich nicht genau angeben, schätze sie aber auf ¼ Gran.

c) Wir kommen jetzt auf den Eisenniederschlag A zurück. Er löste sich in kochender Salzsäure mit brauner Farbe auf, und wurde, wie sichs gebührt, durch succinsaures Ammoniak zersetzt. Die filtrirte Flüssigkeit liefs bei Verdunstung einige Eisenflocken fallen, welche abgesondert wurden. Blausaures Kali fällete darauf die Flüssigkeit weifs und Aetzlauge bräunlich. Sie wurde mit Aetzlauge digerirt und filtrirt. Die durchgelaufene Lauge gab dann mit blausaurem Kali noch einen, zu einem Löthrohrversuche hinlänglichen Niederschlag, welcher, sofern das Boraxglas eine blaue Perle erzeugte, den Kobaltgehalt darthat *).

*) Als ich darauf die ganze Lauge verdunsten und den Rückstand glühen liefs, blieb mir bei Auflösung desselben in Wasser ein schwarzes Pulver zurück, welches in allen Säuren unauflöslich war; aber dennoch eine lazurblaue Boraxperle erzeugte. Dieses brachte mich auf den Gedanken, dafs das Meteoreisen vielleicht ein ganz neues Metall enthalte; es ist mir jedoch wahrscheinlicher, dafs obige Erscheinung nur ein Spiel der Kohle war, welches freilich durch einen Versuch mehr im Grofsen entschieden zu werden verdiente. Auch eine Spur von Mangan fand ich bei dieser Analyse, die ich jedoch von meinem angewandten Kali herleite.

Digitized by Google

Den durch Aetzlauge bewirkten Niederschlag löste ich in Salzsäure auf und zersetzte die Flüssigkeit durch reichlichen Ueberschuſs des Ammoniaks. Es entstand dadurch ein brauner Niederschlag, welcher ebenfalls das Boraxglas sehr intensiv lazurblau färbte; die ammoniakalische Flüssigkeit aber gab einen farbigen Rückstand bei Verdunstung und ein braunes Pulver bei fortgesetzter Glühung desselben, welches sich mit rother und grüner Farbe in Salzsäure auflöste, und eine wahre sympathetische Dinte bildete. Die auf diese Weise überhaupt gewonnene Kobaltmenge betrug kaum ¼ Gran.

Um das Eisen auf Chrom zu prüfen, wurde die succinsaure Verbindung durch Glühen zersetzt und mit der fünffachen Menge Salpeters bis zur Zersetzung des letzteren, in einem Porzellangefäſse geglüht. Die Masse färbte sich in der That goldgelb, und die Auflösung in Wasser gab, nachdem sie mit Salpetersäure neutralisirt war, reichlichen chromsauren Bleiniederschlag.

So wäre denn nun die Gegenwart des Kobalts durch diese Analyse vollkommen bewährt.

Nur hinsichtlich der Quantität bleiben fernere Versuche mit gröſseren Mengen wünschenswerth. Bis dahin können wir annehmen, daſs 20 Theile des verwünschten Burggrafen enthalten:

25 Eisenoxyd = 16,50 Eisen; 2½ Nickeloxyd = 1,75 Nickel, und 0,5 Kobaltoxyd = 0,37 Kobalts, oder

Eisens — — — —	87,30
Nickels — — — —	8,75
Kobalts — — — —	1,85
Chroms und Verlust (Mangan?)	1,90
	100,00

Digitized by Google

3.

Chemische Zerlegung der Eisenmasse aus dem Portugiesischen Amerika.

Dieses metallische Eisen unterscheidet sich schon im Aeussern wesentlich von dem Ellbogner Eisen. *Es hat eine weifsere Farbe, einen lebhafteren Glanz, springt in Körnern von mehreren spiegelartig glänzenden Flächen begränzt, und ist nicht so zähe, sondern spröder, als das Ellbogner Eisen.*

Ich erhielt dasselbe durch gefällige Mittheilung des Hrn. Grafen G. *v. Razumowsky* mit der Bemerkung, dafs Hr. *v. Krusenstern* es von seiner Reise um die Welt mit nach St. Petersburg gebracht und es der dortigen mineralogischen Gesellschaft als Meteoreisen übergeben habe.

Ich löste 7 Gran in Königswasser auf und zerlegte die klare Auflösung durch einen Ueberschufs von Ammoniak. Den Eisenniederschlag glühte und löste ich wieder in Salzsäure auf.

Die ammoniakalische Flüssigkeit hinterliefs nach Verdunstung und Glühung des Rückstands eine braune Masse, welche sich in Salpetersäure nicht auflöste. Bei Zusatz von Salzsäure erfolgte die Auflösung bis auf einzelne das Boraxglas nicht färbende Flocken (vielleicht Kohle?). Die Auflösung wurde aufs Neue durch Ammoniak zersetzt, wodurch sich Eisen fällete. Die ammoniakalische Flüssigkeit gab, nachdem sie mit Säure neutralisirt war, mittelst blausauren Kalis einen pfirsichblüthrothen Niederschlag, der die Eigenschaften des blausauren Kupfers hatte.

Oben erwähnte salzsaure Eisenoxydauflösung wurde durch succinsaures Ammoniak zersetzt. Als die

Digitized by Google

filtrirte Flüssigkeit darauf mit Kali genau neutralisirt wurde, bildete sich ein weifser Niederschlag, der aber bald gelb wurde, und kaum etwas anders, als Eisenoxyd zu enthalten schien. Diese Lauge gab mit blausaurem Kali einen pfirsichblüthrothen Niederschlag, welcher so hell war, dafs das dadurch angedeutete Kupfer noch mit einem anderen Metalle, z. B. Mangan, oder Kobalt, verbunden seyn mufste. Uebrigens war der Niederschlag selbst zu einem Löthrohrversuch zu gering. Die Prüfung auf Chromium wurde auf dieselbe Weise, wie im Vorhergehenden angestellt. Das Kali färbte sich auch gelb, allein ich erhielt durch die Bleiprobe ein zweifelhaftes Resultat.

Wir sehen indessen, dafs das zerlegte Amerikanische Eisen aus

Eisen nebst

Spuren Kupfers mit Kobalt, oder Mangan (Chrom?)

bestehe, und dafs es demnach in jedem Falle in seiner Mischung von den übrigen meteorischen Massen abweiche.

Demungeachtet wird es mir sehr angenehm seyn, wenn ein geschickter Chemiker diese Versuche mit gröfserer Menge wiederholen und den dabei gegebenen Fingerzeig benutzen wollte.

4.

Chemische Zerlegung der Mexicanischen Eisenmasse.

Auch diese Eisenmasse ist hinlänglich bekannt, und von einigen Chemikern untersucht worden. Es ist dieselbe, welche vom Hrn. *v. Humboldt* herrühret, von der ich jedoch nicht gewifs weifs, ob sie von

diesem berühmten Naturforscher, oder vom H. *Sonnenschmidt* entdeckt ist.

Die Zerlegung geschah in der Art, wie die Ellbogner Eisenmasse zerlegt wurde; nur mit dem Unterschiede, daſs ich das Kobalt aus dem vom Nickel und Eisen befreiten Flüssigkeiten durch geschwefeltes Wasserstoffgas fällete und das Oxyd dann durch Glühen darstellte.

Auch hier zeigten sich mir zweideutige *Spuren von Mangan.*

Zuletzt prüfte ich das succinsaure Eisen, nachdem es durch Glühen zersetzt und sorgfältig ausgelaugt war, auf Chromium; ich erhielt aber nur eine sehr schwache Anzeige durch essigsaures Blei. Die salpetersaure Silberauflösung wirkte gar nicht.

100 Theile Mexicanischer Eisenmasse enthalten:

Metallischen Eisens — — —	91,5
Metallischen Nickels — — —	6,5
Metallischen Kobalts — — —	2,0
Chromiums sehr schwache Spuren.	
	100,0

5.

Chemische Untersuchung der Aachener Eisenmasse.

Die vom Dr. *Löber* 1762 in dem Straſsenpflaster zu Aachen gefundene 10,000 Pfund schwere Eisenmasse wird wohl mit groſsem Unrecht hinsichtlich ihres Ursprungs als eine zweifelhafte Masse betrachtet. Ihre Mischung unterscheidet sich wesentlich von denjenigen, welche im Vorhergehenden abgehandelt sind, wie aus *Klaproths* (Beiträge B. 6), ganz besonders

Digitized by Google

aber aus Hrn. *Monheims* Analysen (*Schweiggers* Journal B. 16. p. 215. 1816.) hervorgeht. Nach letzterem enthält sie bekanntlich 500,5 Eisen; 90 Arsenik; 4,5 Kieselerde; 3 Kohlenstoff; 2 Schwefel.

Ihre äussere Form, besonders aber die Holzkohle, welche ich in ihren Blasenräumen bei meiner Durchreise durch Aachen darin entdeckte, zeugen ganz deutlich dafür, daſs sie durch Menschenkunst entstanden sey.

Bei Auflösung dieses Eisens in salpetrigsaurer Salzsäure zeigte sich, ausser dem abgeschiedenen Kohlenstoffe, ein braunrothes Pulver.

Die ammoniakalische Flüssigkeit, welche ich durch Zersetzung der Auflösung mit Ammoniak erhalten hatte, wurde mit kohlensaurem Natrum gekocht und der geglühte Rückstand in Wasser wieder aufgelöst. Hiebei zeigten sich einige weiſse Flocken, welche sich brausend in Salzsäure auflösten, und durch Kali weiſs gefället wurden. In Boraxglas lösten sie sich farbelos auf. Ob dieser Stoff, welcher mit der Magnesia die gröſste Aehnlichkeit zu haben schien, als zufällig zu betrachten sey, oder nicht, will ich unentschieden lassen.

Bei Auflösung des Eisenniederschlags in Salzsäure blieb ein hochrothes Pulver zurück, welches, wie das oben erwähnte, vor dem Löthrohre einen Knoblauchsgeruch und Dampf verbreitete und sich dann mit zitrongelber Farbe im Boraxglase auflöste.

Die Eisenauflösung wurde jetzt durch succinsaures Natrum gefärbt. Kohlensaures Kali fällete aus der filtrirten Flüssigkeit eine Spur weiſsen Niederschlags, welcher mit dem Boraxglase eine grasgrüne Farbe gab, die ich von einem Gemenge des Eisens und Kobalts

herleite, denn dafs dieses Eisen wirklich Kobalt enthalte, zeigte sich, als ich die eben erwähnte Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoffammoniak vermischte und den dadurch gewonnenen Niederschlag mit Boraxglas behandelte, welches schön sapphirblau gefärbt wurde.

Folglich enthält die Aachener Eisenmasse

Metallisches Eisen
Etwas Arsenik
Spuren Kohle und
Kobalts.

Kieselerde konnte ich nicht auffinden, weshalb die in der Monheimschen Analyse angegebene zufällig seyn dürfte.

Zu untersuchen bleibt jedoch noch, ob auch diese Eisenmasse Chromium enthalte.

6.

Chemische Untersuchung des Polyxens.

Unter diesem Namen sind in Wien die schwärzlichen Körner bekannt, welche in einer Sorte Platina vorkommen, und die man für eine Verbindung von Eisen mit Platin hält.

Ich habe zwei kleine Körner untersucht und glaube aus meinen Versuchen den Schlufs ziehen zu dürfen, dafs sie kein Platin enthalten, sondern als *Gediegen-Eisen* betrachtet werden dürfen. Sollte dieses durch Versuche mit gröfserer Menge bestätiget werden: so würden daraus wichtige Folgerungen hervorgehen, die entweder auf den Ursprung des Platins, oder auf die Theorie des Meteoreisens grofsen Einflufs haben würden. Man müfste besonders auch auf die Gegenwart des Nickels und Kobalts Rücksicht

Digitized by Google

nehmen, welches meine Probeversuche nicht hinlänglich zuliefsen, besonders da ich, als ich in Wien dieselben anstellte, daran gar nicht denken konnte.

Der *Polyxen* hat eine dunkle Farbe, und bildet kleine unebene Körner. Er wird von dem Magnete gezogen und läfst sich unter dem Hammer zu einer Platte strecken, die man leicht zerschneiden kann und auf der Schnittfläche den Glanz des Eisens zeigt.

In kalter concentrirter Salzsäure löseten sich die beiden Körner nach und nach, ohne Rückstand, auf. Aetzendes Ammoniak bewirkte einen braunen Eisenniederschlag, und die darüber schwebende ammoniakalische Flüssigkeit schien ungefärbt zu seyn. — Ich lösete den Eisenniederschlag in Salzsäure wieder auf, und zersetzte die Auflösung durch succinsaures Ammoniak. Die abfiltrirte Flüssigkeit gab dann durch kein Reagenz die Gegenwart eines anderen Metalls zu erkennen, woraus hervorgehen würde, dafs der Polyxen als reines *Gediegen-Eisen* zu betrachten sey, wenn, wie bemerkt, die Atome, womit ich arbeitete, diesen Schlufs nicht zu kühn heifsen würden.

Digitized by Google

Verschiedene Untersuchungen

von Döbereiner.

1. Ueber Analyse der Hyperoxyde.

Man kann die Menge des in einem Hyperoxyd vorhandenen überschüssigen Sauerstoffs sehr genau pneumatisch messend dadurch bestimmen, daſs man eine genau abgewogene Quantität etwa 5 Gran desselben in einer kleinen mit dem pneumatischen Quecksilberapparat verbundenen Glaskugel mit der doppelten Menge in 10 Theilen Wassers aufgelöster Oxalsäure in Berührung setzt, und das Gemenge anfangs mäſsig und zuletzt bis zum Sieden erhitzt. Der überschüssige Sauerstoff tritt dann an die Oxalsäure und bildet damit Kohlensäure, welche über Quecksilber in graduirten Glocken aufgesammelt und, nach vorhergegangener Bestimmung des Barometer- und Thermometerstandes, genau gemessen wird dadurch, daſs man sie von Kaliauflösung absorbiren läſst, in welchem Falle die gleichzeitig mit der Kohlensäure übergegangene atmosphärische Luft des Entwickelungsgeräths zurückbleibt. Die ganze Volummenge der absorbirten Kohlensäure wird mit der Zahl 4 (weil die Oxalsäure 3, die Kohlensäure aber 4 Antheile Sauerstoff enthält) dividirt; der Quotient giebt die *Volummenge* des in dem untersuchten Hyperoxyde enthaltenen überschüssigen Sauerstoffs an.

Digitized by Google

2. Zur Erklärung der Erdwärme.

Man betrachtet und erklärt die Abnahme der Temperatur in den Höhen als das Resultat der durch Abnahme der Dichte der Luft gesteigerten Capacität derselben für die Wärme, mithin muſs wohl auch das Entgegengesetzte dieser Erscheinung, d. h. die Zunahme der Temperatur in den Tiefen, als das Resultat entgegengesetzter Verhältnisse, nämlich als der Erfolg der durch Zunahme der Dichte der Luft verminderten Wärmecapacität derselben betrachtet werden: und durch einen höchst einfachen Versuch läſst sich diese Ansicht rechtfertigen. Nun nimmt man aber in Frankreich zur Erklärung der letzten Erscheinung zu einer natürlichen Erdwärme, zu einem Centralfeuer wieder seine Zuflucht, und begeht somit eine Inconsequenz im Erklären, welche kaum entschuldigt werden kann.

Diese wenigen Worte für die deutschen Physiker, welche jenen Gegenstand ihrer Aufmerksamkeit würdigen wollen.

3. Neuer Aether.

Wenn man Alkohol mit Chromsäure oder Mangansäure (eine Mischung aus gleichen Theilen Vitriolöl und Manganhyperoxyd) in Berührung setzt, so wird derselbe unter Entwickelung einer groſsen Summe von Wärme in Kohlensäure, Essigsäure und eine ölartige, dem schweren Chlorinäther analoge Flüssigkeit verwandelt, welche ich nach den Resultaten ihres Verbrennens durch Kupferoxyd als eine Verbindung von

Digitized by Google

0,750 Carbon
0,139 Wasserstoff
1,111 Sauerstoff

erkannt habe und nun als eine Zusammensetzung aus

1 Volum ölbildenden Gas und
1 —— Sauerstoffgas

oder als eine Verbindung von

1 Antheil = 5,7 Carbon
1 —— = 1,0 Wasserstoff
1 —— = 7,5 Sauerstoff

betrachte. Ich nenne sie vor der Hand *Sauerstoffäther*. Wird dieselbe in einer Retorte erhitzt, so zerfällt sie, bei 6° R. siedend, in eine auf dem Wasser schwimmende, wie Essigäther riechende ätherische Flüssigkeit und eine bräunliche zuletzt schwarz werdende ölige Substanz. 2 Gran der ersten, durch Kupferoxyd verbrannt, lieferten

2,99 Gran Kohlensäure und
2,80 — Wasser,

und sie ist also wahrscheinlich aus

1 Antheil Carbon
1½ — Wasserstoff und
1 — Sauerstoff

zusammengesetzt.

Digitized by Google

Verschiedene Bemerkungen

von

Theodor v. Grotthuſs *).

1. Reines Stickstoffoxydul.

Zufolge eigener Beobachtungen läſst sich das *oxydulirte Stickgas* dadurch rein erhalten, daſs man in *sehr verdünnter* Salpetersäure Zinkmetall ohne Anwendung der Wärme und so *langsam* als möglich auflöst. Das sich hiebei entwickelnde Gas bringt einen glimmenden Holzspan ohne alles Geräusch zur Entflammung, wenn man ihn nämlich in dies gesammelte Gas hineintaucht.

2. Ueber Verbrennung elektronegativer Substanzen.

Es wäre zu wünschen, daſs diejenigen, die gute Apparate besitzen, es versuchten, einige Chlorinverbindungen, die im concreten Zustande vorkommen,

*) S. *Deſſ.* Aequivalententafeln. Nürnberg 1821., welche neben einer zweckmäſsigen Uebersicht der bekannten chemischen Verbindungen manche neue und schöne Beobachtung enthalten.

d. Red.

z. B. ätzenden Sublimat, einige sublimirbare Hyperoxyde u. a. elektronegative Körper mittelst Erhitzung durch Brennspiegel in den verschiedenen Arten von Wasserstoffverbindungen zur flammenden Verbrennung zu bringen. Das würde die chemische Ansicht von der Verbrennung ungemein bestätigen, wie dies der Fall durch Verbrennung bei Metallschwefelungen ist.

3. Anthrazothionsäure.

Die Anthrazothionsäure (Schwefelblausäure) besteht aus 60 Schwefel, 7,5 Kohlenstoff und 3,9 Wasserstoff, so daſs deren stöchiometrische Zahl 89 ist, den Sauerstoff = 10 gesetzt. Das specifische Gewicht des Anthrazothionsäuregas ist bisher noch nicht durch Versuche ausgemittelt worden. Falls es = 2,464 wäre, so würden 89 Gran = 4 Vol. seyn (jedes Volum zu 25,75 ddz. CZ. Rhein. gerechnet). Man könnte in dieser Säure den Schwefel, der sich aus dem flüssigen Hydrat derselben am + Pole der Voltaischen Säule abscheidet, als das acidifizirende Princip des Kohlenwasserstickstoffs betrachten, welcher letztere gasförmig am — Pole erscheint.

Wahrscheinlich sättigen von der Anthrazothionsäure 29,7 Gewichtstheile eine Menge Basis, die 10 G. Th. Sauerstoff enthält.

4. Hypophosphorige Salze.

Aus dem Umstande, daſs nach *Dülong* die Hypophosphate in *saure phosphorsaure* Salze mittelst Sauerstoffabsorption umgewandelt werden, glaube ich die Zusammensetzung der Hypophosphate, die man bis jetzt nicht kennt, stöchiometrisch erschlieſsen zu dür-

Digitized by Google

sen. Die sauren phosphorsauren Salze enthalten nämlich ⅓ mehr Säure als die neutralen. Da nun 45,03 Gewichtsth. Phosphorsäure eine Menge Basis sättigen, die 10 G. Th. Sauerstoff enthält, so müssen 67,54 Phosphorsäure mit derselben Menge ein *saures* Phosphat bilden.

27,53 Gewichtstheile hypophosphorige Säure (zusammengesetzt aus 20,03 Phosphor und 7,5 Sauerstoff) liefern, indem sie 25 — 7,5 = 17,5 Sauerstoff absorbiren, 45,03 Phosphorsäure, und 67,54 : 10 = 45,03 : 6,81; folglich müfsten 27,53 hypophosphorige Säure eine Menge Basis sättigen, die 6,81 Sauerstoff enthält. Dies stimmt aber nicht mit den stöchiometrischen Gesetzen, dafs nämlich der Sauerstoff der Säure stets ein Vielfaches einer ganzen Zahl von dem Sauerstoff der Basis ist. Wahrscheinlich ist in den Hypophosphaten der Sauerstoff der Basis an Menge dem der Säure gleich, so dafs 27,53 hypophosphorige Säure eine Menge Basis sättigen, die 7,5 Sauerstoff enthält. Vielleicht ist aber diese Säure eine dreifache Verbindung aus Sauerstoff, Phosphor und Wasserstoff.

5. Aethiops und Zinnober.

Der durch Schwefelwasserstoff aus den Quecksilberoxydsalzen gefällete *schwarze* Präcipitat entspricht seinen Bestandtheilverhältnissen nach ganz dem Aethiops oder auch dem Zinnober, welcher letztere sich *nur* in der Farbe vom Aethiops unterscheidet. Ich vermuthe, dafs im Zinnober eine *innigere* Mischung oder Vereinigung der Elemente als im Aethiops Statt findet.

Digitized by Google

6. Zweites Jodinblei.

Zufolge meinen Beobachtungen giebt es ausser dem aus 129,25 Blei und 156,2 Jodin zusammengesetzten citronengelben Jodinblei noch ein anderes, das mehr (doppelt?) so viel Jodin enthält; denn wenn man Jodinalkohol zu einer Lösung des essigsauren Blei gieſst, so entsteht anfangs ein röthlichgrauer Präcipitat, der aber an der Luft, besonders an warmer, indem er Jodin verliert und den Geruch danach verbreitet, citronengelb wird.

7. Phosphor-Kohlenwasserstoff.

Durch Sieden des kalihaltigen Alkohols über Phosphor habe ich das Phosphor-Kohlenwasserstoffgas dargestellt, das aus 20,03 Phosphor, 9,4 Kohlenstoff und 13 Wasserstoff besteht, oder aus 20 Vol. Wasserstoff + $2\frac{1}{2}$ Vol. Kohlenstoff + $2\frac{1}{2}$ Vol. Phosphor verdichtet zu 20 Volumen; oder einfacher: 1 Vol. Wasserstoff = 0,070 spec. Gew. saugt in sich $\frac{1}{8}$ Vol Phosphor = $^{0,889}/_{8}$ = 0,111, und $\frac{1}{8}$ Vol. Kohlenstoff = $^{0,416}/_{8}$ = 0,052, indem es dadurch 1 Vol Phosphorkohlenwasserstoffgas bildet, dessen spec. Gewicht also ist = 0,070 + 0,111 + 0,052 = 0,233. Die Zusammensetzung dieses Gases habe ich daraus erschlossen, daſs es zum vollkommenen Verbrennen $\frac{3}{4}$ seines Volumens Sauerstoff verlangt, und damit blos Wasser, Phosphorsäure und $\frac{1}{8}$ seines Raumes gasförmige Kohlensäure liefert.

8. Adin's Sympiezometer.

Das von dem Mechaniker *Adin* zu Edinburg erfundene Sympiezometer (von συμπιεζω zusammendrücken und μετρον) ist ein verbessertes Luftbarometer, das sehr empfindlich ist für geringe Veränderungen des atmosphärischen Drucks. Es besteht aus einer ohngefähr 18 Zoll langen und 0,7 Zoll weiten Glasröhre, die sich oben in ein 2 Zoll langes und 1½ Zoll weites Gefäfs endigt, unten aber wieder aufwärts gebogen ist, und sich in ein ovales an der Spitze offenes Gefäfs erweitert. Auch das obere Gefäfs ist offen, aber nur durch ein Röhrchen, das nachher leicht zugeschmolzen werden kann.

Diese Röhre nun wird mit einer Luft gefüllt, deren Elasticität die Oscillationen des Luftdrucks anzeigt. *Adin* hat Wasserstoffgas gewählt, und zur Sperrung desselben Mandelöl, das durch Anchusasaft roth gefärbt worden. Um die Luft hineinzubringen, wird anfangs das ganze Gefäfs mit Quecksilber gefüllt und dann das obere Gefäfs durch eine Röhre mit dem Apparate, worin sich das Wasserstoffgas befindet, in Verbindung gesetzt. Wenn man jetzt das Quecksilber auslaufen läfst, so tritt die Luft ein, und das obere Röhrchen wird dann verschlossen; um aber das in dem gebogenen Schenkel zurückbleibende Quecksilber auszutreiben, dehnt man durch Wärme das Gas so weit aus, dafs das Quecksilber in das untere Gefäfs steigt, während das eingegossene Oel eindringt, worauf jenes völlig abgelassen werden kann.

Da jedoch das eingebrachte Gas, dafs die Spannungen des Luftdrucks anzeigen soll, auch durch

Wärme Raumänderungen erleidet, so ist zu deren Bestimmung ein Thermometer mit dem Instrumente verbunden.

Die 100theilige Scale des Sympiezometers endlich wird dadurch bestimmt, daſs man dasselbe zugleich mit einem guten Barometer und einem Thermometer unter die Luftpumpe bringt und die Volumänderungen des Gases bei gewisser Luftverdünnung und Temperatur anmerkt.

Die Empfindlichkeit dieses neuen Barometers wird sehr gerühmt, besonders von Seefahrern, denen es die Annäherung eines Sturms sicherer, als das gewöhnliche, anzeigen soll.

Edinburg. Journ. Nr. III. 196.

Digitized by Google

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

von

Professor Heinrich

in

Regensburg.

Junius 1821.

Digitized by Google

Monats	*Barometer.*				
Tag.	Stunde	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	4. 8 F.	27″ 1‴, 59	6 A.	27″ 0‴, 94	27″ 1‴, 3
2.	8 F.	27 1, 23	6 A.	26 11, 81	27 0, 7
3.	4 F.	26 10, 94	1 A.	26 9, 69	26 10, 1
4.	4 F.	26 9, 52	8 A.	26 8, 00	26 8, 7
5.	10 A.	26 10, 42	4 F.	26 7, 85	26 9, 1
6.	8 10 A	27 0, 26	4 F.	26 11, 10	26 11, 9
7.	3 5. F.	26 10, 36	9 A.	26 9, 78	26 11, [illegible]
8.	10 F.	26 9, 71	4 F.	26 8, 92	26 9, 2
9.	10 A.	26 9, 05	10 F.	26 8, 03	26 8, 4
10.	10 A.	26 10, 92	4 F.	26 10, 07	26 10, 4
11.	10 A.	27 1, 06	4 F.	26 11, 71	27 0, 4
12.	10 A.	27 1, 61	4 F.	27 1, 01	27 1, 2
13.	8 F	27 1, 80	6 A.	27 1, 05	27 1, 4
14.	8. 10 A.	27 1, 58	4. 6 F.	27 1, 03	27 1, 2
15.	4. 6 F.	27 1, 33	6 A.	26 11, 88	27 0, 5
16.	9 A.	27 0, 84	4. 6 F.	27 0, 12	27 0, 3
17.	8. 10 A.	27 1, 26	4 F.	27 0, 96	27 1, 1
18.	10 F.	27 1, 18	8. 9 A.	27 0, 22	27 0, 7
19.	2 F.	26 11, 94	8 A.	26 10, 60	26 11, 1
20.	4. 6 F.	26 11, 07	8 A.	26 10, 82	26 10, 9
21.	10 A.	26 11, 59	2. 4 F.	26 10, 86	26 11, 1
22.	12 Mitta	26 11, 86	11 A.	26 11, 31	26 11, 6
23.	10 A	26 11, 89	4 F.	26 11, 24	26 11, 6
24.	8 12 A.	27 0, 05	4 F.	26 11, 82	26 11, 8
25.	8 A.	27 0, 16	2 A.	26 11, 85	26 11, 9
26.	10 F.	27 0, 17	10 A.	26 11, 72	26 11, 97
27.	10 A.	26 11, 72	6 A.	26 11, 30	26 11, 51
28.	10 F. A.	27 0, 49	6 A.	26 11, 88	27 0, 20
29.	10 A.	27 1, 06	3 F.	27 0, 51	27 0, 76
30.	8 F.	27 1, 31	6 A.	27 0, 24	27 0, 79
Im ganz. Mon.	d. 13. F.	27 1, 80	d. 5. F.	26 7, 83	26 11, 67

Digitized by Google

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maximum	Minimum	Medium	Maxim	Minim.	Medium	Tag.	Nacht.
17, 2	7, 5	13, 62	832	748	800, 9	ONO 1. 2	NO. NW. 1
17, 4	7, 4	14, 13	814	710	766, 6	OSO. 1. 2	O. 1
18, 1	9, 0	14, 30	796	635	729, 0	SO. WSW. 2	WSW. 1
15, 7	10, 4	13, 46	715	537	623, 9	SW. SO. 1. 2	N. 1
12, 2	10, 0	11, 18	628	568	590, 5	SW. NW. 1	W. 1
14, 6	10, 8	12, 59	710	574	644, 8	WNW 1	WNW. 1
16, 0	8, 7	13, 10	772	626	717, 1	NW SW. 1	WSW. 1
15, 3	8, 8	12, 34	793	573	706, 9	NW. 2	NW. SO. 1
10, 2	8, 0	9, 20	615	543	581, 1	SO. SW. 1	WNW. 1
12, 2	7, 2	9, 67	719	545	651, 6	SW. NW. 1	W. 1
13, 3	6, 6	10, 72	797	584	715, 5	WSW. 1	NNW. 1
13, 6	6, 5	10, 70	746	584	664, 7	NW. 1. 2	W. 1
12, 7	6, 3	9, 48	748	583	683, 0	NW. 1	N. 1
13, 0	5, 0	10, 32	785	612	720, 0	ONO. 2	ONO. 1. 2
15, 0	7, 7	11, 85	823	682	766, 1	ONO 2	N. 1
12, 3	7, 3	9, 76	748	689	722, 2	NNW. 2	N. O. 2
13, 2	6, 4	10, 36	783	668	745, 8	ONO. 1	NNO. 1
13, 5	7, 8	11, 25	799	721	766, 0	NNW. 1	WNW. 1
13, 6	8, 0	10, 61	784	642	707, 0	NW. 2	N. 1. 2
8, 8	5, 5	7, 30	795	710	765, 3	NO. 2	N. 2
10, 3	2, 0	7, 00	785	675	736, 0	NO. 2	NNW. 1
8, 2	5, 4	7, 04	705	584	668, 7	NW. 2	WNW. 1. 2
10, 0	6, 6	8, 07	692	590	646, 0	NW. 2	NO. NW. 1
11, 8	5, 8	9, 42	752	575	690, 8	NO. 1. 2	N. 1
13, 0	7, 5	11, 12	773	605	700, 0	NW. 1. 2	NW. 1
14, 6	8, 3	12, 06	736	540	652, 9	NO. 1. 2	NO. 1
17, 7	8, 3	14, 23	794	567	719, 0	ONO. 1	NW. 1
19, 6	8, 2	15, 26	832	603	742, 6	SO. SW. 1	NW. 1
16, 0	10, 0	13, 63	802	653	740, 0	NW. 2	NW. 1
16, 9	7, 2	12, 64	840	687	772, 0	NW. 1	NW. 1
19, 6	2, 0	11, 21	840	537	704, 53	—	—

Digitized by Google

Monatstag	Witterung. Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.
1.	Heiter Wind.	Vermischt.	Schön.
2.	Trüb.	Vermischt.	Vermischt.
3.	Verm. Wind.	Sturm. Gewitt. Regen.	Trüb.
4	Trüb. Regen.	Verm. Regen.	Trüb.
5.	Trüb. Regen.	Trüb.	Trüb.
6	Trüb. Regen.	Trüb. Verm.	Vermischt.
7	Vermischt.	Verm. Regen bogen	Vermischt.
8.	Trüb.	Verm. Wind	Verm. Trüb
9.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen	Trüb.
10.	Trüb Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.
11	Vermischt.	Schön. Wind.	Schön. Trüb.
12.	Regen. Verm.	Trüb. Entf. Gewiter. Reg	Trüb. Verm
13.	Trüb.	Trüb. Verm	Schön. Trüb.
14.	Vermischt.	Trüb. Wind.	Trüb. Verm.
15	Vermischt.	Vermischt.	Trüb.
16.	Trüb Regen.	Trüb.	Trüb. Regen.
17.	Trüb.	Trüb.	Trüb.
18	Trüb. Wind.	Trüb.	Trüb. Schön.
19.	Neb. Wd. Trüb	Wd. Tr. Regen.	Trüb. Verm.
20.	Wind. Schön	Wind. Verm	Schön.
21.	Schön.	Trüb. Regen Entf. Gewitter.	Trüb.
22.	Tr. Wd. Regen	Tr. Wd. Reg.	Tr. Wind. Reg
23.	Tr. Wd. Regen.	Tr. Wd. Reg.	Trüb.
24.	Trüb	Trüb.	Trüb.
25.	Trüb. Wind.	Trüb. Regen.	Trüb.
26.	Trüb.	Trüb. Regen.	Vermischt.
27.	Vermischt.	Vermischt.	Vermischt.
28.	Nebel. Heiter.	Düntig. Höhenrauch.	Düster. Schön
29.	Vermischt.	Wind. Verm.	Schön.
30.	Vermischt.	Verm. Schön.	Schön. Trüb.

Summarische Uebersicht der Witterung.

Heitere Tage	
Schöne Tage	
Vermischte Tage	1
Trübe Tage	1
Tage mit Wind	1
Tage mit Sturm	
Tage mit Nebel	
Tage mit Regen	1
Tage mit Gewitter in der Ferne	
Heitere Nächte	
Schöne Nächte	
Verm. Nächte	1
Trübe Nächte	1
Nächte mit Wind	
Nächte mit Sturm	
Nächte mit Nebel	
Nächte mit Regen	
Nächte mit Gewitter	
Regenboden	
Betrag des Regens 19 Paris. Linien	
Betrag der Ausdünstung 84 Par. Li	
Herrschende Winde N. und NW.	
Zahl der Beobachtungen 309.	

Beobachtungen über die Atmosphäre und das Wasser der Ostsee.

Vom
Geh. Rathe und Professor
Dr. Hermbstädt
in Berlin.

Als ich mich im vorigen Jahre, in den leztern Tagen des Aprils, einige Stunden lang am *Heiligen-Damm* bei *Doberan* verweilte, empfand ich am Ufer der Ostsee, bei nordöstlichem Winde und einer Temperatur der Luft von 14,5° Reaumur, bei völlig heiterem Wetter und einer sanften Strömung der Meereswellen, einen ganz eigenen Eindruck auf meine Organe des Geschmacks und des Geruchs. Eine eigene Empfindung von Süſsigkeit beim Einathmen und ein eigenthümlicher Geruch waren die Empfindungen, welche sich mir darboten. Spaſsweise äuſserte ich meinen Begleitern, daſs ich mich in einer Atmosphäre von Austern zu befinden glaubte, und auch ihnen schien dieses der Fall zu seyn. Daſs jene Erscheinung von einer besondern chemischen Constitution der

Digitized by Google

Atmosphäre abhängig seyn müsse, war einleuchtend; und ich beklagte sehr, nicht mit den nöthigen Hülfsmitteln versehen zu seyn, um die Luft auf der Stelle untersuchen zu können.

Eine mir von Sr. Königl. Hoheit dem *Großherzog* von *Mecklenburg* übertragene Untersuchung einiger in der Nachbarschaft der Ostsee entdeckter Quellen anderer Art, gab mir Gelegenheit auch in diesem Frühjahr mehrere Tage am *Heiligen-Damm* (dem *Ufer* der *Ostsee*) zu verweilen, die ich benutzt habe, auch jene frühere Beobachtung weiter zu verfolgen, weil es mir jetzt an dazu erforderlichen Instrumenten nicht mangelte. Die Resultate meiner mit der *Seeluft* so wie mit dem aus verschiedenen Tiefen entnommenen *Wasser* der *Ostsee* angestellten Arbeiten waren für mich so überraschend, als sie mir neu zu seyn scheinen, daher ich sie einer öffentlichen Mittheilung werth erachte.

Jene Beobachtungen sind nicht weniger wichtig für den Arzt als für den Physiker: denn sie zeigen den wesentlichen Unterschied der *Seeatmosphäre* von der des festen Landes, so wie sie einen Beweis geben, daſs zwischen einem *natürlichen Seebade* und einem *künstlichen* (einem *Saalbade*, oder einer mit Wasser gemachten Lösung von *Meersalz*, von *Küchensalz* oder von *Steinsalz*) ein sehr wesentlicher Unterschied anerkannt werden muſs; daſs der specifische Einfluſs der *Seeluft* so wie des *Seewassers* auf den lebenden Organismus durch kein Kunstprodukt ähnlicher Art ersetzt werden kann. Daſs dieser Schluſs als gegründet angesehen werden muſs, wird aus den Resultaten der hier folgenden Versuche sich näher ergeben.

Digitized by Google

I. Untersuchung der Seeluft.

Am 20ten April d. J. Vormittags zwischen 10 und 12 Uhr begann ich meine Untersuchung der Seeluft, in der Entfernung von 9000 Fuſs nordöstlicher Richtung vom Ufer See einwärts, an einem heitern hellen Tage. Der berichtigte Barometerstand betrug 28″ 2‴ und 4ᴵⱽ. Die Temperatur der Atmosphäre zeigte sich 10,5° Reaumur, im Schatten beobachtet. Der Wind wehte nordöstlich, das Meer war in einer sanften Bewegung.

Zum Auffangen der Luft bediente ich mich gläserner Flaschen, die vorher mit sehr reinem destillirten Wasser ausgespühlt und mit selbigem gefüllet waren. Ihre Oefnungen wurden mit neuen Korkpfropfen fest verschlossen, welche mit Bindfaden versehen waren, um sie herausziehen zu können. So vorgerichtet, wurden die Flaschen, mit der Oefnung nach unten zu, an Stangen gebunden, mittelst selbigen emporgehalten, die Korkpfropfen herausgezogen, damit sie sich mit der Luft anfüllen konnten, alsdann schnell herabgezogen, unter destillirtem Wasser verschlossen und mit ihren Oefnungen unter selbigem eingetaucht, zum fernern Untersuchen in meine Wohnung am *Heiligen-Damm* gebracht.

Die eine Portion jener Seeluft wurde in der Höhe von 16 Fuſs, vom Spiegel der See an gerechnet, gesammlet, eine zweite in der Entfernung von 5 Fuſs.

Eudiometrische Prüfung der Seeluft.

Kaum in meiner Wohnung angekommen, wurde die in verschiedenen Regionen entnommene Luft einer dreimal hintereinander wiederholten Prüfung unterwor-

fen, und zwar stets mit vollkommen gleichem Erfolge. Die Prüfung geschahe mit einem sehr genauen *Volta'*schen Eudiometer; die Resultate dieser Arbeiten bestanden in Folgendem:

a) Das 5 Fuſs über dem Meeresspiegel aufgefangene Gas gab 21,5 Sauerstoffgas an;

b) das 16 Fuſs in senkrechter Höhe über dem Meeresspiegel aufgefangene Gas zeigte den Gehalt von 20,5 Sauerstoffgas;

c) das 24 Fuſs vom Seeufer landwärts genommene atmosphärische Gas gab den Gehalt von genau 20 Procent an Sauerstoffgas zu erkennen.

Den grössern Gehalt an Sauerstoffgas in der Seeluft, nahe über dem Spiegel des Meeres entnommen, scheint daher die ununterbrochene Entwickelung desselben aus dem Meere zu begründen. Ob diese Gasentwickelung aber aus dem Wasser selbst, ob aus dem Hefen darin vegetirender *Seetang* oder aus dem zahllosen Heere von Molusken, welche darin schweben, abhängig ist? dieses wage ich nicht zu entscheiden.

Chemische Prüfung der Seeluft.

Um zu erforschen, ob die aus verschiedenen Höhen gesammelte Seeluft *salzsauren Dunst* oder auch selbst in Dünste aufgelöstes *Seesalz* enthalte, wurde die damit gefüllete Flasche unter destillirtem Wasser geöfnet, mittelst einer gläsernen Spritze der achte Theil ihres Rauminhalts destillirtes Wasser hineingefüllet, und nun die Flasche, unter öfteren Oefnen und Verschlieſsen, zehn Minuten lang mit dem Wasser geschüttelt.

Das Fluidum wurde nun in drei Gläser vertheilt und folgender Prüfung unterworfen.

Digitized by Google

a) In die eine Portion wurde ein Streif blaues Lackmuspapier eingetaucht, welches sehr bald geröthet wurde, und nach dem Austrocknen im Schatten die blaue Farbe nicht wieder annahm. Die Luft mufste also eine in der Luft beständige Säure enthalten haben.

b) In die zweite Portion der Flüssigkeit wurde sehr klares *Kalkwasser* gegossen, welches eine kaum merkliche Trübung darin erzeugte.

c) In die dritte Portion brachte ich einige Tropfen *salpetersaure Silberauflösung*, und zu meiner Ueberraschung sahe ich sehr bald die Flüssigkeit sich verdunkeln, und nach und nach die Farbe des rothen Weins annehmen. Erst nach 24 Stunden hatte sich die Flüssigkeit etwas getrübt und einen sehr geringen Satz von braungelber Farbe abgelagert, ohne dafs die Farbe verschwunden war.

Die in der Höhe von 16 Fufs und in der von 5 Fufs über dem Spiegel des Meeres gesammlete Luft gab bei dieser Prüfung vollkommen ähnliche Resultate; doch schien die Intensität der Farbe, welche durch die tiefer gesammlete Luft bewirkt wurde, etwas bedeutender zu seyn.

Iene Erfolge setzen es ausser allen Zweifel, dafs die hier untersuchte Seeluft 1) eine luftbeständige Säure, 2) kohlenstoffsaures Gas, und 3) ein das Silberoxyd rothfärbendes Gas enthielt, Erscheinungen, die meines Wissens völlig neu und noch nicht früher beobachtet worden sind.

Worin bestand aber jene der Seeluft inhärirende freie luftbeständige Säure? war es *Hydrochlorinsäure?* war es *schwefliche Säure?* war es *phosphorige Säure?*

Digitized by Google

Worin bestand das färbende Principium? war es *Phosphorwasserstoffgas* oder war es *hydrothionsaures Gas?* Dieses wage ich eben so wenig wie die obigen Fragen mit Bestimmtheit zu beantworten. Ich muſs mich vielmehr begnügen, diejenigen darauf aufmerksam gemacht zu haben, welche dem Meere nahe wohnen, und dadurch in den Stand gesetzt sind, meine hier mitgetheilte Erfahrung, durch eine fortgesetzte Reihe von Versuchen, weiter verfolgen zu können, wozu ich alle Physiker und Chemiker einlade, denen sich die Gelegenheit dazu darbietet.

Das Daseyn jener färbenden Materie, in der Seeluft, worin sie auch bestehen mag, bleibt auf jeden Fall überaus merkwürdig; indem sein Einfluſs auf diejenigen, welche lange auf dem Meere leben, so wie diejenigen, welche *natürliche* Seebäder gebrauchen in therapeutischer Hinsicht, nicht zu verkennen ist.

Wenn man aber erwägt, daſs die Ostsee, wie ich bei meiner Untersuchung gefunden habe, reichlich mit einer Anzahl Moluskên begabt ist, die darin schweben und absterben; wenn man die groſse Anzahl der Seefische erwägt, die darin leben; wenn man den eignen Geruch in Erwägung ziehet, den einige jener Seefische, besonders *Steinbütten* und *Schollen*, selbst im lebenden Zustande exhaliren, welcher mit der Seeluft so sehr übereinstimmt: so könnte mit Wahrscheinlichkeit die Möglichkeit daraus deducirt werden, daſs jenes färbende Princip, welches der Seeluft inhärirt, im Phosphorwasserstoffgas begründet seyn mag, welches einer weitern Prüfung wohl werth seyn möchte. Meinerseits muſs ich mich begnügen, das Daseyn eines bisher nicht darin geahneten Wesens in der Seeluft dargethan zu haben, welches die Atmosphäre des Mee-

Digitized by Google

res von der des festen Landes so wesentlich unterscheidet, und dessen Daseyn in ärztlicher Hinsicht für Seereisende und für den Gebrauch der Seebäder gleich wichtig ist, mag jenes Wesen auch in *Phosphorwasserstoff* oder in *Schwefelwasserstoff* begründet seyn.

II. Untersuchung des Seewassers.

Das zu dieser Untersuchung bestimmte *Meerwasser* wurde gleichfalls seewärts vom Ufer, in der Entfernung von 9000 Fuſs gesammlet. Zu dem Behuf wurden einige mit atmosphärischer Luft gefüllete, mit guten Korkpfropfen verschlossene und ausserhalb mit Blei belastete gläserne Flaschen, deren Stöpsel an Bindfaden befestigt waren, um sie durch selbigen herausziehen zu können, bis auf den Grund des Meeres hinabgesenkt, den ich hier genau 63 Fuſs rhein. tief fand. Man zog nun die Stöpsel mit den Bindfäden heraus, lieſs die Flaschen sich mit dem Meerwasser des Grundes anfüllen, zog sie so schnell wie möglich empor, wo sie verstopft und in meine Wohnung transportirt wurden.

Eben so wurden einige Flaschen aus dem Spiegel des Meeres mit dem Wasser angefüllet, um solches der Prüfung zu unterwerfen.

Ein auf den Grund des Meeres hinabgesenktes und nach einigen Minuten schnell empor gezogenes Thermometer zeigte die Temperatur von $+ 3\frac{7}{9}$° Reaumur; während die Temperatur des Wassers im Spiegel des Meeres $+ 4\frac{1}{9}$ betrug, also eine unbedeutende Differenz von $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$ Grad zu bemerken war. Das aus dem Grunde des Meeres, so wie das im Spiegel des-

Digitized by Google

selben entnommene Wasser zeigte sich vollkommen klar, ohne die mindeste Trübung zu besitzen. Sein Geschmack war mäfsig salzig, etwas bitter, sein Geruch eigenthümlich, ähnlich dem der Seeluft.

Hydrostatische Prüfung des Meereswassers.

Sie wurde mittelst einer sehr empfindlichen hydrostatischen Wage verrichet, und unter gleichen Erfolgen, mit jedem Wasser, dreimal hintereinander wiederholt. Zur Zeit dieser Prüfung war der Barometerstand gleichförmig mit dem vorigen, also 28'' 2''' 4''''. Die Temperatur der Atmosphäre des Zimmers betrug 13° Reaumur, die des zu untersuchenden Meerwassers 12,5 Grad.

a) Eine gläserne Kugel, die beim Einsenken in destillirtes Wasser 510 Gran am Gewicht verlohr, erlitt beim Einsenken in das Meerwasser aus 63 Fufs Tiefe genommen 518 Gran. Seine specifische Dichtigkeit verhielt sich also zu dem des destillirten Wassers = 1,0156 : 1,000.

b) In dem aus dem Spiegel des Meeres geschöpften Wasser eingesenkt, verlohr die gläserne Kugel am Gewicht 515 Gran. Sein specifisches Gewicht verhielt sich also zu dem des destillirten Wassers = 1,0098 : 1,000.

Prüfung des Wassers mit Reagentien.

a) Ein Streifchen Lackmuspapier, welches in dem Wasser eingetaucht wurde, sowohl in dem aus dem Grunde als in dem aus dem Spiegel des Meeres geschöpften, nahm eine rothe Farbe an, welche sich beim Austrocknen an der Luft nicht wieder verlohr.

Digitized by Google

b) Hiezu gebrachtes klares *Kalkwasser* erregte eine merkliche Trübung.

c) Hinzugetröpfeltes *salpetersaures Silber* gab einen weissen Niederschlag, der aber sehr schnell eine blaurothe Farbe annahm.

Hieraus geht hervor, dass 1) eine freie luftbeständige Säure; 2) Kohlenstoffsäure; und 3) ein das Silber färbendes Principium, neben den übrigen salzigen Materien, in dem Meerwasser enthalten waren; eben so wie ich sie in der Meeresluft gegenwärtig gefunden hatte.

Pneumatisch-chemische Prüfung.

Eine mit einem Gasentbindungsrohr verbundene doppelt tubulirte gläserne Kugel wurde bis auf den dritten Theil ihres Volumens mit dem Wasser gefüllet, welches ohngefähr 4 rheinländische duodecimal Kubikzoll betrug. Sie wurde in ein Sandbad eingelegt, und die Oefnung des Entbindungsrohres in ein Glas mit destillirtem Wasser eingetaucht, welchem einige Tropfen *salpetersaures Silber* zugesetzt waren. Kaum begann die Gasentwickelung, noch ehe die Flüssigkeit zum Sieden kam, so färbte sich das Fluidum im Glase, und nahm nach und nach eine sehr dunkle rothe Weinfarbe an, ohne eine Trübung zu erleiden.

Das aus dem Spiegel des Meeres entnommene Wasser verhielt sich eben so, zeigte aber eine etwas schwächere Intensität der Farbe.

Die Mündung des Gasentbindungsrohres schien nach der Beendigung jeder einzelnen Operation dunkel metallisch glänzend, wie mit reducirtem, aber angelaufenem Silber belegt.

Digitized by Google

Aus den Resultaten jener Versuche gehet also sehr deutlich hervor, dafs das färbende Principium, welches in der Seeluft enthalten ist, sich schon im Meerwasser gegenwärtig findet, folglich aus diesem exhalirt und in den Dunstkreis eingeführt wird; auch entsteht selbiges nicht etwa auf der Oberfläche des Meeres, sondern es findet sich im Grunde desselben, wenigstens in der Tiefe von 63 Fufs schon vorhanden, und zwar, wie es scheint, reichlicher als im Spiegel.

Es wurde aufs Neue eine Portion des Meerwassers einer solchen pneumatischen Destillation unterworfen, das sich entwickelnde Gas aber in reines destillirtes Wasser geleitet, um nach Möglichkeit davon angeschwängert zu werden; zu welchem Behuf ich nach und nach das sich entwickelnde Gas aus 20 Kubikzoll des Meerwassers durch einen eben so grofsen Umfang von *destillirtem Wasser* hindurch streichen liefs.

Ein Theil jener Flüssigkeit mit Lackmuspapier in Berührung gebracht, röthete dasselbe merklich, und die Röthe blieb nach dem Austrocknen constant.

Ein anderer Theil wurde mit salpetersaurer Silberlösung in Verbindung gesetzt, da dann augenblicklich erst eine gelbbraune Farbe hervorkam, die nach und nach in eine dunkle Weinröthe überging.

In der letztern Flüssigkeit zeigte sich nach 24 Stunden eine schwache Trübung, ohne dafs ein merkbarer Niederschlag wahrgenommen werden konnte.

Jene ganz auffallende Entdeckuug gewährt unstreitig eine ganz neue Ansicht von der Natur des Meerwassers und der Atmosphäre des Wassers, die für den Physiker wie für den Arzt gleich wichtig ist.

Meine Beobachtungen beziehen sich freilich allein

Digitized by Google

auf den Zustand des Meerwassers und der Meeratmosphäre der Ostsee, am *Heiligen-Damm* bei *Doberan*, 9000 Fuſs vom Ufer entfernt untersucht; es ist aber sehr wahrscheinlich, daſs man sie in groſser Entfernung vom Lande, und in groſser Tiefe des Meeres, so wie in verschiedenen Regionen des Dunstkreises gleichfalls bestätigt finden wird.

Eben so steht zu erwarten, daſs bei einer ähnlichen Prüfung des Wassers und des Dunstkreises des *Nordmeeres* sich gleiche Erfolge darbieten werden; und ich muſs daher wünschen, daſs alle diejenigen, die Gelegenheit dazu haben, meine Arbeiten in verschiedenen Gegenden wiederholen, und die Resultate ihrer Beobachtungen bekannt machen mögen.

Hätte es meine Zeit gestattet, noch lange an der Ostsee verweilen zu können, so würde ich meine Untersuchungen über diesen Gegenstand selbst weiter verfolgt und meine Aufmerksamkeit auf die genauere Bestimmung der Natur jenes das Silber färbenden Stoffes, den ich immer mehr für *Phosphorwasserstoff* als für *Schwefelwasserstoff* zu erkennen geneigt bin, gerichtet haben; worauf ich aber diesesmal Verzicht leisten muſste.

Ueber das

Jodin im Fucus vesiculosus

der Ostsee,

Vom

Hofapotheker Krüger

zu Rostock *).

Ich habe Versuche angestellt, um auszumitteln, ob der Fucus vesiculosus, welcher in der Gegend von Warnemünde von der Ostsee ausgeworfen wird, das Jodin enthält; besonders bin ich neuerdings hiezu dadurch veranlaſst worden, weil einige Chemiker, na-

*) Herr Hofapotheker *Krüger* in Rostock wird sich ein Vergnügen daraus machen, den vom Ufer des Meers entfernten Chemikern die an der Ostsee vorkommenden Fucusarten oder die Asche derselben zu übersenden, und verlangt dafür nur als Ersatz einige neue Metalle oder Mineralien, welche in seinem Cabinette fehlen dürften. Mir hat er Asche aus dem Fucus vesiculosus zu übermachen die Güte gehabt, wodurch ich im Stand gesetzt wurde, einige seiner hier beschriebenen Beobachtungen zu bestätigen.

A. Vogel in München

(Einsender dieses Aufsatzes. D. Red.)

Digitized by Google

mentlich Herr Professor *Fyfe* zu Edinburg in diesem Tang das Jodin nicht angetroffen hat, da hingegen der Hr. *Gaultier de Claubry* zu Paris dasselbe, wenn gleich nur in geringer Menge, in diesem Fucus fand.

Ich äscherte eine Parthie des getrockneten Fucus ein und kochte die erhaltene Asche 2 bis 3mal mit Wasser aus. Die erhaltene und klar filtrirte Lauge wurde so lange zur Krystallisation befördert, als noch Salze daraus anschiefsen wollten. Die nun nicht mehr krystallisirbare Mutterlauge war von der Consistenz eines Syrups und von dunkelbrauner Farbe. Schon der Geruch liefs es deutlich wahrnehmen, dafs sie reich an Schwefel war.

Diese Mutterlauge wurde in eine tubulirte Retorte geschüttet und concentrirte Schwefelsäure in kleinen Gaben hinzugesetzt. Es entstand ein heftiges Aufbrausen und Entwickeln von Schwefelwasserstoffgas. Bei dem eingesperrten Raum, worin die Mutterlauge sich befand, machte das fortwährende Aufbrausen viel Hindernisse, ich setzte so lange Schwefelsäure hinzu, bis das Aufbrausen beendet und die Schwefelsäure bedeutend vorwaltend war, verschlofs den Tubulus und gab gelindes Lampenfeuer.

Die Flüssigkeit wurde vollends bis zur Trockne in einem Lampenofen übergetrieben. So wie die Masse in der Retorte fest geworden war, füllte sich dieselbe ganz mit den schön violetten Jodindämpfen. Ich unterhielt diesen Wärmegrad eine Weile in der Meinung, die Jodindämpfe würden in dem Recipienten treten und sich darin verdichten. Dies geschah indefs nicht.

Ich brachte deshalb dies Destillirgeschirr in einen andern Ofen, um den Wärmegrad mittelst Kohlfeuer

Digitized by Google

verstärken zu können. Während in dieser Zwischenzeit die Retorte erkaltete, verschwanden die blauen Jodindämpfe. An dem obern Theil der Retorte so wie in dem Halse derselben bildeten sich gelblich leberfarbene Flocken, in dendritischer Form angesetzt *). So wie ich nun die Retorte in einen andern Ofen gebracht und erwärmt hatte, erschienen die sehr schön blauen Jodindämpfe wieder, ohne jedoch bis in den Recipienten zu treten. Ich verstärkte also die Hitze allmählig; ein Uebertreiben des Jodins in den Recipienten wollte mir indeſs nicht gelingen. Die Jodindämpfe beschränkten sich nur bis auf den Inhalt der Retorte und einen kleinen Theil des Halses derselben. Es gingen ein paar Tropfen einer dicken gelbbraunen Flüssigkeit in den Recipienten über (Salzsäure und Schwefel), die blauen Dämpfe verschwanden und die Retorte füllte sich mit einem schwarzgrauen Dampfe.

Die fernere Destillation wurde unterbrochen und nach dem Erkalten der in der Retorte befindliche schwarzgraue Rückstand im Wasser aufgelöst. Bei dieser Auflösung schied sich eine schwarzgraue leichte Substanz ab, welche aufs Filtrum gesammelt und ausgewaschen wurde. Dem in Wasser aufgelösten Amylum ertheilte diese Substanz eine geringe blaue Farbe, in einem Glasrohre der Lichtflamme ausgesetzt

---

*) *John* fand eine ähnliche Erscheinung, indem er Jodin und Schwefel bei + 20° R. zusammenschmolz und dieses Schwefeljodin bei + 40° R. in einer verschlossenen Glasröhre sublimirte. *John* erhielt hier das Schwefeljodin in kugelichter Form.

Krüger.

Digitized by Google

stiefs sie Salzsäure und schweflichte Dämpfe aus, ohne jedoch blaue Dämpfe zu bilden.

So weit die Retorte nicht im Sande lag, hatte sich eine gelblich-leberfarbene Substanz an derselben fest angesetzt. Weingeist lösete wenig davon auf, Schwefeläther etwas mehr. Nachdem diese Flüssigkeiten verdunstet waren, erkannte ich in dem Rückstande derselben Spuren von Jodin. Es hatten sich mechanisch einige Stückchen von der leberfarbenen Substanz losgerissen; diese verbrannten vor dem Löthrohr mit blauer Flamme gleich Schwefel, und stiefsen schweflichte Dämpfe aus.

Dafs also die Asche des Fucus vesiculosus Jodin enthält, scheint mir nach diesen Erscheinungen ausser Zweifel zu seyn.

Ich glaube aber, dafs der Schwefel, welcher sich bei dem Verbrennen des Fucus bildet, ein Hindernifs in der bequemeren Abscheidungsart des Jodins abgiebt, indem derselbe die Flüchtigkeit des Jodins vermindert.

Dafs der Schwefel sich mit dem Jodin unter Beihülfe einer geringen Wärme verbindet, ist eben so bekannt, als dafs das Jodin bei gröfserer Wärme leicht von dem Schwefel zu trennen ist; in dem vorliegenden Falle war aber ausser dem Schwefel und Jodin auch noch Salzsäure gegenwärtig. Ob nun die Salzsäure eine innigere schwerer oder vielleicht gar nicht zu trennende Verbindung des Jodins und des Schwefels veranlassen kann, oder ob es überhaupt eine eigene Verbindungsfähigkeit zwischen Jodin und Schwefel giebt, welche gar nicht oder doch nur unter, uns bis jetzt unbekannt gebliebenen, Einwirkungen zu trennen ist, dies werden uns fortgesetzte Untersuchungen lehren.

Digitized by Google

Um mich sowohl von der Gegenwart des Jodins in der Asche des Fucus vesiculosus durch fernere Versuche noch mehr zu überzeugen, als auch zu erfahren, ob die Gegenwart des Schwefels in der Mutterlauge des Fucus der Abscheidung des Jodins hinderlich sey, äscherte ich eine neue Quantität Fucus ein, und verschaffte mir durch Ausziehen der Asche eine dünne Salzlauge davon.

Ich theilte diese Lauge in zwei Theile. Aus den einen Theil bildete ich mir die Mutterlauge, und rauchte diese zur concreten Masse ab. In einer tubulirten Retorte übergoſs ich sie in mehreren Zwischenräumen mit $\frac{2}{3}$ ihres Gewichtes Schwefelsäure von 1,85 Eigenschwere. Es entwickelte sich unter heftigem Aufbrausen eine Menge Schwefelwasserstoffgas und salzsaures Gas. Schon während dieses Brausens nahm die schäumende Masse eine Leberfarbe an. Nachdem dies Aufbrausen aufgehört, legte ich eine Vorlage an und gab ein gelindes Feuer, was ich allmählig bis zur gewöhnlichen Sublimations-Hitze verstärkte. Die eigenthümlichen blauen Dämpfe des Jodins bemerkte ich nicht. An den oberen kälteren Theil der Retorte legte sich eine gelblich leberfarbene Substanz an, und weiterhin im Halse der Retorte nahm diese die natürliche gelbe Farbe des Schwefels an.

Diese hier erhaltene leberfarbene Substanz verhielt sich eben so, wie die in dem ersteren Versuche erhaltene, zeigte mithin Spuren des Jodins. Hingegen konnte ich keine Spuren des Jodins in der schwefelfarbenen Substanz des Retortenhalses finden; sie verhielt sich ganz wie Schwefel.

Mir scheint es, als ob man hieraus abnehmen könne, daſs das Jodin mit dem Schwefel in einem gewissen Mischungsverhältniſse zwar flüchtig ist, daſs

beide Körper aber in diesem Verhältnifse nicht gar wohl durch blofse Hitze zu trennen sind, und dafs das Jodin nur bis zu einem gewissen maximo sich mit dem Schwefel zu verbinden fähig ist. Ist mehr Schwefel vorhanden als zu dieser Verbindung nöthig ist, so wird der nicht gebundene Schwefel frei ausgeschieden, während das Jodin mit der zu binden vermögenden Menge Schwefel als eine leberfarbene Substanz weniger flüchtig ist.

Der anderen Hälfte der dünnen Lauge der Tangasche, welche stark alkalisch reagirte, sezte ich so lange diluirte Schwefelsäure zu, bis die Flüssigkeit das Lackmuspapier schwach röthete. Die klare Flüssigkeit war milchicht trübe geworden; ich klärte sie durch Ruhe und durch Filtriren, und beförderte sie zur Krystallisation. Nachdem die Lauge frei von den gewöhnlich krystallisirbaren Salzen war, wurde die Mutterlauge zu einem festen Salze abgeraucht und in einer tubulirten Retorte mit ⅔ ihres Gewichtes Schwefelsäure von 1,85 übergofsen.

Der sich entwickelnde Geruch sicherte mir die völlige Abscheidung des Schwefels zu; es entband sich nur salzsaures Gas.

Bei gelinder Wärme wurden erst alle flüssigen Theile ausgeschieden und darauf allmählig bis zur Sublimationshitze geschritten. In keinem Stadio der Hitze bemerkte ich die eigenthümlichen Jodindämpfe. Nach dem Erkalten des Apparates und bei dem Auseinandernehmen desselben, kemerkte ich in dem oberen Theil des Retortenhalses einen weifsen dendritisch krystallisirten Anflug. Die geringe Menge liefs mir keine genügende Untersuchung damit anstellen.

Digitized by Google

Da das Jodin nach *Gaultier de Claubry*, in seinem Briefe von *Gay-Lussac*, sowohl in dem Meerschwamme, als in den Fucusarten vor und nach dem Verbrennen derselben, im Zustande von hydriodsaurem Kali *) enthalten ist, so scheint es fast, als ob hier bei der Ausscheidung des Schwefels auch das Jodin oder die Hydriodsäure ausgeschieden sey, da überall keine Spur des Jodins bemerkt wurde.

Noch stellte ich Versuche mit dem bei dem Auslaugen der Tangasche gebliebenen Rückstande an. Ich trocknete denselben und übergoſs eine Unze desselben mit 16 Scrupel Schwefelsäure von 1,85 Eigenschwere. Die Mischung brausete ein wenig, dies kann wohl seinen Grund darin haben, weil der Rückstand einige Tage an der freien Luft gelegen hatte. Nachdem der Destillirapparat von dem schwächsten Wärmegrade bis zu der gewöhnlichen Sublimationshitze allmählig erhitzt wurde, waren überall keine Jodindämpfe bemerkbar. An der oberen Wölbung der Retorte sublimirte sich etwas Schwefel von natürlicher Farbe; in dem Retortenhalse bildeten sich wieder weiſse dendritische Krystalle, so wie ich sie bei dem vorigen Versuche erhalten hatte, aber in gröſserer Menge.

Bei einer Wiederholung dieses Versuches mit einer gröſseren Menge wird es mir hoffentlich gelingen, diese Substanz näher kennen zu lernen.

---

*) Würde diese Ausscheidung des hydriodsauren Kali aus dem noch nicht verbrannten Schwamme und den Fucusarten durch bloſses Wasser als Thatsache bewiesen werden, so würden wir bald einer leichtern und bequemern Gewinnungsweise des Jodins entgegen sehen können.

Krüger.

Digitized by Google

Nach diesen Versuchen darf ich mit Festigkeit dem Hr. *Gaultier de Claubry* in seiner Behauptung beitreten, daſs die Asche des Fucus vesiculosus das Jodin enthält. Die Abscheidung des Jodins nach der von Hr. Professor *Fyſe* gewählten Art*) dürfte nicht unter allen Umständen zureichend und zuverlässig seyn.

In Folge dieser von mir angestellten Versuche, um das Jodin aus dem Fucus vesiculosus abzuscheiden, glaube ich für jezt annehmen zu können, daſs

1. die Mutterlauge des Fucus bis zur Syrupsdicke, aber nicht bis zu einem concreten Salze abgeraucht seyn muſs,
2. daſs der sich bei dem Verbrennen der Pflanze gebildet habende Schwefel, welcher sich in die durch das Verbrennen frei gewordene Alkalien aufgelöst und damit verbunden hat, nicht anf dem hier bemerkten Wege ausgeschieden seyn darf,
3. daſs, wenn dieser Schwefel aus der Mutterlauge vorher ausgeschieden war, sich so wenig reines Jodin als Schwefeljodin bildete, daſs sich sowohl aus der entschwefelten Mutterlauge des Fucus, als auch
4. aus dem im Wasser unauflöslichen Antheil der Tangasche, mit Schwefelsäure vermischt, eine weiſse krystallinische Substanz sublimire,
5. daſs, wenn die Mutterlauge, gleichviel concret oder dickflüssig, mit Schwefelsäure vermischt und destillirt, ihren Schwefelgehalt behält, sie die Verbindung des Schwefels mit Jodin als Sublimat gebe, und daſs

---

*) vide *Gilberts* Annalen Jahrgang 1820. S. 11. p. 242 u. f.

Digitized by Google

6. wenn mehr Schwefel, als das Jodin im maximo zu binden vermag, gegenwärtig ist, derselbe frei bleibt,
7. daſs das Schwefeljodin nicht so flüchtig ist als Schwefel und Jodin, jedes für sich allein.

In dem, was mir über die Abscheidung des Jodins aus den Mutterlaugen bekannt ist, scheint man nicht Ursache gefunden zu haben, die Gegenwart des Schwefels zu berücksichtigen. In den Wörterbüchern der Hrn. *Klappròth und Wolff* und des Hrn. *John*, so wie in anderen Zeitschriften, ist hierüber nichts bekannt geworden.

Herr Professor *Fyfe* fand in dem Meerwasser kein Jodin, dagegen fand er in dem Wasser, welches einige Stunden über dem Fucus serratus gestanden und als er solches bis zur Syrupsdicke eingekocht hatte, unter Mitwirkung der Wärme durch Schwefelsäure das Jodin. Auch aus den Stengeln des Fucus digitatus erhielt er auf diese Weise Jodin.

N. S. Ein, so eben beendeter, wiederholter Versuch scheint die sublimirte dendritische Substanz als Schwefel zu characterisiren.

Digitized by Google

Ueber das Verhalten des Kupfers zum Wasser mit Säure.

Vom

Dr. *Aug. Vogel*,

in München.

Im vorigen Jahre erschien zu Berlin eine kleine technologische Schrift vom Herrn Fabriken-Commissionsrath Dr. *Wuttig* unter dem Titel: *Kurze Anleitung, Messing, Kanonenmetall nnd viele andere Metallmischungen durch ein neues Verfahren auf das quantitative Verhältnifs ihres Gehaltes schnell und genau zu probiren.*

Von der angeführten Schrift befindet sich in diesem Journal Band 27. S. 211 ein Auszug, auch wurde dieselbe schon im Juniusheft der Leipziger Literaturzeitung 1820 gehörig gewürdigt.

Späterhin hat derselbe Verfasser noch eine andere Schrift: *Uebersicht der Systeme der Hylognosie in der chemischen Fabrikenkunde*, herausgegeben, in welcher er die alte Hypothese, dafs alle Metalle Wasserstoff enthalten sollen, wieder zur Sprache bringt, und nimmt sich vor, über diesen Gegenstand in Berlin Vorlesungen zu halten.

Digitized by Google

Es ist hier nicht meine Absicht, die in der ersten Schrift aufgestellte Zergliederungsmethode von Legirungen näher zu prüfen, obgleich sie vielfältige Schwierigkeiten darbietet und keine erheblichen Vorzüge vor der directen Analyse zu haben scheint. Was aber ein vorzügliches Interesse bei mir erregte, ist, dafs Herr Doctor *Wuttig* durch die Einwirkung der Salzsäure mit Wasser auf Kupfer eine beträchtliche Menge Wasserstoffgas entwickelt zu haben angiebt.

Bisher kannten wir unter den Metallen nur das Eisen, das Zink, das Mangan und das Zinn, welche bei einer erhöhten Temperatur oder mit Hülfe einiger Säuren im Stande waren, das Wasser zu zersetzen, wozu noch die in neuern Zeiten entdeckten Metalle, das Kalium und das Natrium gerechnet werden müssen.

Vom Kupfer wufste man aber nicht, dafs es die Eigenschaft besitzt, das Wasser zu zersetzen oder auf irgend eine Weise Wasserstoffgas zu entwickeln.

Wenn nun Herr Doctor *Wuttig* aus einem Loth Kupfer mit Wasser und Salzsäure in Berührung gebracht, 100 Kubikzoll Wasserstoffgas erhielt, so mufste hieraus natürlicherweise hervorgehen, dafs das Wasserstoffgas, nach der bisherigen Ansicht der Dinge, vom Wasser oder von der Salzsäure herrührt, wobei man nach der Chlorintheorie hätte annehmen müssen, dafs sich das Chlorin mit dem regulinischen Kupfer verbindet, wodurch der Wasserstoff der Salzsäure (Hydrochlorinsäure) hätte frei werden müssen.

Da die Erscheinung im ersten Fall, wo eine Zersetzung des Wassers angenommen wird, *neu*, und im letztern, nämlich, wenn sogar die Salzsäure zersetzt,

noch *interessanter* gewesen wäre *), so wurde ich bewogen, diesen Versuch, dessen Resultat auf die allgemeine Theorie der Chemie Einfluſs haben konnte, zu wiederholen.

10 Grammen chemisch-reines Kupfer in feinen Platten, von möglichst glänzender Oberfläche, wurden in einem Kolben mit Salzsäure von 1,180 übergossen und der Kolben vermöge einer gekrümmten Röhre mit dem pneumatischen Apparat in Verbindung gebracht.

Es entstand nicht das geringste Aufbrausen; nachdem die Säure eine Viertelstunde mit dem Kupfer gekocht hatte, war auch nicht eine Spur von Wasserstoffgas in die mit Wasser gefüllten Glocken gestrichen.

Die im Kolben zurückgebliebene Flüssigkeit wurde vom Kupfer abgegossen und letzteres schnell gewaschen und getrocknet. Es wog 9,997 Grammen und dieser geringe Verlust fand sich auch in der Säure als salzsaures Kupferoxydul wieder.

Da sich nun bei diesem Versuche gar kein Wasserstoffgas entwickelte, und da der Gewichtsverlust am Kupfer, welcher sich ergab, nur 0,003 betrug, so läſst sich wohl nicht gut auf eine Zersetzung des Wassers oder der Salzsäure schlieſsen. Die unbedeutende Quantität Kupfer, welche in der Salzsäure aufgelöst war, läſst sich leicht erklären, wenn man bedenkt, daſs ein sehr glänzendes Kupfer noch etwas Oxyd oder Oxydul enthalten kann, oder daſs mit Hülfe der Salz-

*) Aus der später erschienenen Brochüre geht hervor, daſs Herr Dr. *Wuttig* das Wasserstoffgas aus den Metallen selbst herleitet.

Digitized by Google

säure eine dünne Schicht Luft hinreichend ist, um etwas Kupfer zu oxydiren.

Wenn das Kupfer etwas Eisen enthält, was häufig der Fall ist, oder wenn es mit Zink oder Zinn, wie im Messing, in der Bronze u. s. w. verbunden ist, so muſs sich freilich bei Einwirkung der mit Wasser verdünnten Salzsäure Wasserstoffgas entwickeln; allein, aus der Menge Wasserstoffgas auf die respectiven Verhältnisse in den Legirungen schlieſsen zu wollen, scheint mir, wie ich schon weiter oben gesagt habe, insofern nicht empfehlungswerth, weil, nach meiner Erfahrung, nur das Zink, welches sich *auf der Oberfläche* befindet, von den Säuren angegriffen wird, woher das Messing zu Versuchen dieser Art nur in ganz feinen Blättchen angewendet werden konnte.

Um von der Vorschrift des Herrn *Wuttig* nicht abzuweichen, machte ich den Versuch mit eisenhaltigem Kupfer, welches theils aus Tyrol bezogen, theils laminirtes Münzkupfer war. Zu dem Ende trug ich ein Loth Kupfer in 30 Kubikzoll Salzsäure *) von 1,180, erwärmte es nach und nach, wie oben angegeben, und lieſs es eine Viertelstunde kochen; es entwickelte sich durchaus kein Wasserstoffgas und von der Spur Eisen, welches im Kupfer enthalten war, hatte die Salzsäure nichts aufgelöst.

---

*) Um auch hier alle Einwendungen zu vermeiden, habe ich nach Herrn Dr. *Wuttig's* Angabe diese auffallend groſse Quantität Säure genommen, obgleich die Menge derselben unnütz war, und durchaus meiner eigenen Ueberzeugung widersprach.

Digitized by Google

Aus den angeführten Versuchen glaube ich schliefsen zu können, dafs man das Entwickeln von Wasserstoffgas durch Kupfer und Salzsäure noch nicht annehmen dürfe, und dafs, bevor die aufgestellte Meinung des Herrn *Wuttig* zu einer chemischen Wahrheit erhoben wird, sie durch anschaulichere Versuche dargethan werden müsse.

Digitized by Google

Eine besondere Erscheinung beim Zusammenwirken eines Alkali mit der Flufssäure und der Boraxsäure.

Beobachtet und untersucht
von
Dr. *W. C. Zeise*
in Kopenhagen *).

Beschäftiget mit einer Reihe von Versuchen über die Flufsborsäure und über Doppeltsalze mit Flufssäure nnd Boraxsäure habe ich einige chemische Wirkungen wahrgenommen, die, wo ich nicht irre, bisher unbekannt waren. Eine von diesen ist eine Erscheinung, die auch für sich betrachtet Interesse zu haben scheint; sie tritt so deutlich und zugleich so einfach hervor, dafs jeder sich sehr leicht durch eigene Erfahrung davon überzeugen kann. — Sie ist wie folgt:

Setzt man eine gewisse Menge Boraxsäure zu einer Auflösung von flufssaurem Kali, Natron oder

*) Eingesandt von *Oersted*.

d. Red.

Ammoniak, die einen solchen Ueberschufs an Flufssäure hat, dafs sie das Lackmuspapier sehr stark röthet, so erscheint die Flüssigkeit erst neutral, dann, nach Hinzuthun von einer gröfseren Menge Boraxsäure, alkalisch, und endlich kommt durch weitere Vergröfserung der Menge der Boraxsäure die saure Reaction wieder. *Es geben also hier zwei Körper, die jeder für sich sauer reagiren, eine alkalisch reagirende Zusammensetzung.* — Um mehr die Aufmerksamkeit auf diese paradoxe Erscheinung hinzuleiten, sey es mir erlaubt, dieselbe mit einiger Umständlichkeit zu beschreiben.

Durch meine Untersuchungen wurde ich darauf geführt, eine Verbindung von Kali, Flufssäure und Boraxsäure dadurch zu bewerkstelligen, dafs ich zu einer Auflösung von flufssaurem Kali Boraxsäure hinzusetzte. Um nun völlig überzeugt zu seyn, dafs hier keine Boraxsäure von Kali aufgenommen wurde, welches von der Flufssäure nicht neutralisirt war, liefs ich in dem flufssauren Salze einen kleinen Ueberschufs an Säure, der doch grofs genug war, um nicht nur die Lackmustinctur, sondern auch das Papier sehr deutlich zu röthen (diesen Ueberschufs wufste ich nachher zu entfernen). Das Salz war mit basischem kohlensauren Kali bereitet; ich liefs es daher etwa eine Virtelstunde in einer Platinschale kochen: die saure Reaction zeigte sich noch unverändert. Von dieser sauren Flüssigkeit gofs ich nun eine Portion in einen Platintiegel, erwärmte sie über einer Spirituslampe, und setzte etwas geschmolzene, wieder aufgelöste und krystallisirte, vollkommen reine Boraxsäure dazu: diese löste sich mit Leichtigkeit auf. Darauf unternahm ich eine Prüfung durch die Lackmustinctur: ich fand die saure

Reaction bedeutend vermindert. Ich setzte mehr von der Boraxsäure hinzu, prüfte aufs Neue die Flüssigkeit; und es zeigte sich jetzt, daſs weder die Tinctur noch das Papier geröthet wurde. Ich vergröſserte die Menge der Boraxsäure: die Flüssigkeit zeigte darauf eine *alkalische* Reaction; denn die Lackmustinctur, welche ich zuerst durch das saure fluſssaure Kali geröthet hatte, wurde blau, indem ich einige Tropfen von der Flüſsigkeit, welche mit Boraxsäure versetzt war, hineinbrachte, und Lackmuspapier, geröthet durch das saure fluſssaure Kali, oder durch Essigsäure, Schwefelsäure, Salzsäure, nahm sogleich eine starke blaue Farbe an, so wie es in jene Flüssigkeit hineingetaucht wurde. Als endlich die Menge der Boraxsäure noch einmahl vergröſsert war, zeigte sich die Flüssigkeit dadurch von saurer Natur, daſs sie die Tinktur und das Papier deutlich röthete. Immer hatte ich meine Aufmerksamkeit sorgfältig darauf gerichtet, ob sich aus der Flüssigkeit, beim Hinzusetzen der Boraxsäure eine Säure entwickelte, aber weder durch den Geruch noch durch naſsgemachtes Lackmuspapier war ich im Stande, auch nur eine Spur von einer sich verflüchtigenden Säure zu entdecken, auch zeigten sich hiermit übereinstimmende Phänomene bei näherer Untersuchung der auf diese Art gebildeten Salze, wovon bei einer anderen Gelegenheit. — Nach diesem schritt ich zu einer näheren Prüfung dieser Erscheinung durch folgende Versuche.

1. Obgleich nicht zu erwarten war, daſs bloſse Fluſssäure und Boraxsäure in verändertem Verhältniſse mit einander vermischt, dieselbe Erscheinung geben würden, so stellte ich doch einige Versuche, und zwar auf verschiedene Weise, hierüber an: in keinem

Digitized by Google

Falle wurde indefs die saure Reaction der Flufssäure auf dem Lackmus durch die Boraxsäure merklich verringert.

2. Lackmustinctur wurde in zwei gläserne Röhren vertheilt; der einen Portion setzte ich etwas von einer concentrirten Auflösung der Boraxsäure hinzu: die Tinctur nahm eine starke rothe Farbe an; zu der anderen wurde saures flufssaures Kali hinzugethan: es entstand eine sehr starke rothe Farbe, ich vermischte diese rothen Flüssigkeiten in einem gewissen Verhältnifse unter sich: *sie gaben im Augenblicke eine blaue Flüssigkeit.* Ich wandte das saure flufssaure Ammoniak statt des Kalisalzes auf dieselbe Art an: die Erscheinung war die nämliche. Es wurde saures flufssaures Natron gebraucht, der Erfolg blieb derselbe. Um mit Leichtigkeit das richtige Mischungsverhältnifs treffen zu können, stellte ich den Versuch auch mit folgenden Abänderungen an.

a. Zu verschiedenen Portionen von Lackmustinctur setzte ich Ammoniak, Kali, oder Natron, gofs darauf Flufssäure so lange hinzu, bis die Flüssigkeiten stark geröthet waren; nun wurde eine Auflösung von Boraxsäure hinzugesetzt, die Flüssigkeiten gingen allmählig ins Blaue über.

b. Ich röthete Lackmuspapier durch Hineintauchen in das saure flufssaure Salz, brachte es darauf in eine Auflösung von Boraxsäure, die blaue Farbe wurde ganz und gar hergestellt ohne Unterschied ob die Auflösung wässerig, oder spirituös war, und umgekehrt, durch Boraxsäure rothgefärbtes Lackmuspapier wurde blau durch Eintauchen in eins von den genannten sauren flufssauren Salzen.

Digitized by Google

c. Auf, durch saures flufssaures Kali etc. rothgemachtes, Lackmuspapier wurde feste Boraxsäure gestreut, jedes Stäubchen brachte bald einen blauen Fleck hervor, die Flecken liefen allmählig zusammen, und alles Roth war ins Blaue verändert.

3. Die durch die Boraxsäure, oder durch eins von den sauren flufssauren Salzen hergestellte blaue Farbe ging wieder ins Rothe über durch Einwirkung einer gröfseren Menge Boraxsäure, so wie auch durch eine gewisse Menge Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Kleesäure, Weinsäure, Essigsäure u. a. m.

4. Ich bediente mich darauf des *Violensyrups* statt des Lackmusses; die Farbenveränderungen sind damit am deutlichsten, wenn man ihn in ziemlich concentrirtem Zustande anwendet. Zu dem Syrup in einer Glasröhre setzte ich erst so viel von dem sauren flufssauren Salze hinzu, dafs die Farbe deutlich roth erschien und tröpfelte dann die Boraxsäure dazu; die Farbe wurde erst wieder blau, und gieng nachher ins *Grüne* über *). Ich gofs etwas von der vorher genannten Zusammensetzung aus saurem flufssauren Kali und Boraxsäure zu dem Violensyrup: er nahm dadurch eine grüne Farbe an, die eben so stark und lebhaft war, als diejenige, die man durch irgend ein Alkali darin hervorzubringen im Stande ist **).

---

*) Die Boraxsäure für sich röthet zwar sehr unbedeutend den Violensyrup, aber sie bringt auch auf keine Weise darin eine grüne Farbe hervor.

**) Auch das Curcumapapier wurde augenblicklich braunroth

5. Das Phänomen wurde durch den Farbestoff des Campeschenholzes geprüft. Das *Campeschenpapier* wird von schwacher Flnſssäure gelb gefärbt. In das saure fluſssaure Salz gebracht erschien es mit derselben gelben Farbe; wenn es darauf in elne Auflösung von Boraxsäure getaucht, oder wenn die Boraxsäure darauf gestreut wurde, trat sogleich eine violette Farbe hervor.

6. Es haben sich also die Kennzeichen, welche wir gewöhnlich als zuverlässig betrachten, um zu beurtheilen, ob ein Körper einen alkalischen Zustand habe, hier mit der vollkommensten Uebereinstimmung gezeigt, so daſs folglich jene Erscheinung keinesweges einer besonderen Beschaffenheit eines einzelnen Pigments zugeschrieben werden kann. Wir werden also durch die angeführten Versuche zu der Annahme geleitet, daſs das Vermögen der Fluſssäure und Boraxsäure, die Alkalien zu neutralisiren, beim Zusammenwirken geschwächt werde; woraus dann zu schliessen wäre, daſs die Fluſssäure und Boraxsäure, einzeln genommen, eine gröſsere Menge Alkali sättigen, als wenn sie verbunden sind. Ist nun aber dies so zu verste-

---

gefärbt, wie es in jenes mit Boraxsäure versetzte saure fluſssaure Kali getaucht wurde, ganz wie von einer schwachen alkalischen Flüssigkeit. Schon in älteren chemischen Schriften wird erwähnt, daſs die Boraxsäure das Curcumapapier braun färbt. Nach *Desfosses* (Ann. de Chimie et Physique T. XVI. p. 72 und 440) soll dieſs nur dann der Fall seyn, wenn die Boraxsäure in Verbindung mit einer anderen Mineralsäure ist, eine Behauptung, die hier dahin gestellt seyn mag.

Digitized by Google

hen, daſs sich eine zusammengesetzte Säure bildet, deren Sättigungscapacität geringer ist als die der beiden einzelnen Säuren — eine Säure, bestehend vielleicht aus Fluorin, Boron und Oxygen, gewissermaſsen analog mit einer aus Kohlenstoff, Hydrogen und Oxygen zusammengesetzten Säure? —

Ich habe versucht, ob bei anderen Säuren als der Boraxsäure (namentlich der arsenigen Säure, Phosphor-, Chrom-, Benzoe-Gallussäure) oder bei anderen sauren Salzen, ein gleiches Verhalten anzutreffen wäre. Bisher hat sich mir aber jene Erscheinung nur bei der Boraxsäure und den angeführten fluſssauren Salzen gezeigt.

Digitized by Google

Chemische Untersuchungen über eine neue Art Baryt, den Schoharit *),

vom
Professor Macneven
zu New-York.

Vor einigen Jahren wurde in unserer Nähe eine grofse Niederlage eines neuen Fossils gefunden, das man für Strontianit hielt und mit Vortheil statt Borax beim Hartlöthen anwandte. Es ist davon auch in fremden Journalen Meldung geschehen **). Da das Vorkommen des schwefelsauren Strontians in solcher etwas ganz Ungewöhnliches und für uns sehr Wichtiges gewesen seyn würde, so untersuchte ich das Fossil genau und fand, dafs es nichts anders als eine besondere Art Baryt war. Herr *Eaton* hat diesen Baryt jetzt nach dem Fundorte „*Schoharit*" genannt.

*) Aus den Chymical exercises in the laboratory of the college of New-York. 1819.

Meinecke.

**) S. dieses J. XXIV. 367.

Mke.

Der Fundort desselben ist ein Berg bei Carlisle in der Grafschaft Schoharin des Staates New-York; sein Lager ist wenigstens 60 Fuſs mächtig und ¼ englische Meilen lang, und besteht aus 1 bis 2 Zoll starken mit Letten abwechselnden Schichten. Die Schichten sind wieder zusammengesetzt ans lauter kleinen senkrechten Fasern. Die Barytablagerung ruhet auf Grauwacke, welche die Hauptgebirgsart der Grafschaften Green, Delaware und Sullivan und eines groſsen Theils von Albany und Schoharin bildet, und ist bedeckt mit Muschelkalk.

An der Luft erleidet der Schoharit nach einigen Monaten eine merkwürdige Veränderung: seine blaue Farbe verwandelt sich in Weiſs, und sein specifisches Gewicht verändert sich. Der mit demselben vorkommende weiche Letten ist auch von ungewöhnlicher Beschaffenheit.

Beschreibung.

Die Farbe des Schoharits ist graulichweiſs; auf dem Strich weiſs.

Er ist zusammengesetzt aus parallelen Fasern oder undeutlichen kleinen Prismen, an deren Enden man den erwähnten Letten anhängend findet.

Ist halbhart: wird nicht leicht geritzt von der Nadel, aber wohl von der Messerspitze.

Hat weder Geschmack noch Geruch, und hängt nicht an der Zunge.

Spec. Gew. 4,36.

Der Rothglühhitze in einem bedeckten Tiegel 2 Stunden lang ausgesetzt, erleidet das Fossil keinen Gewichtsverlust, wird aber sehr spröde und bekommt einen Perlmutterglanz.

Digitized by Google

In concentrirter Schwefelsäure bei der Siedehitze gänzlich auflöslich.

Analyse.

Nachdem man sich im Allgemeinen von den Bestandtheilen dieses schwefelsauren Körpers überzeugt hatte, wurde derselbe mit Kohlen zersetzt und in ein salpetersaures und salzsaures Salz verwandelt, um daraus das Verhältnifs der Bestandtheile abzuleiten.

Zu dem Ende wurden 43 Decigrammen gepulverten Schoharits mit 25 Decigr. Kohlenpulver gemengt in einem vorher gewogenen hessischen Tiegel vier Stunden lang heftig geglühet, darauf noch warm in eine Porcellanschaale geschüttet, mit 8 Unzen siedendem Wasser aufgeweicht und mit Salpetersäure so lange versetzt, bis in der Auflösung die Säure vorwaltete. Die aufgeweichte Masse wurde dann aufs Filter gebracht und ausgesüfst. Der Tiegel war an Gewicht unverändert geblieben.

Die auf dem Filter zurückgebliebene Masse wurde mit dem Filter und noch etwas Kohle von neuem im Tiegel geglühet, und dann wie vorhin mit Salpetersäure behandelt, um das Fossil vollständig zu zersetzen. Was zuletzt wieder auf dem Filter blieb, wurde in einem Silbertiegel ausgeglühet, und mit salpetersaurem Kali geschmolzen. Hieraus wurden anfangs durch Auslaugen mit Wasser 2 Decigrammen Quarzsand und darauf durch Salpetersäure noch 2 Decigram. Kieselerde ausgeschieden.

Die salpetersaure Auflösung des durch Kohle zersetzten Schoharits gab beim Abdampfen regelmäfsige octoëtrische Krystalle, an Gewicht 42 Decigrammen.

Digitized by Google

Dafs dieses salpetersaure Salz Baryterde und keine Strontianerde, noch eine andere Grundlage enthielt, zeigten folgende Prüfungsversuche:

a. 5 Grammen des Salzes erforderten zur Auflösung mehr als 60 Grammen Wasser bei gewöhnlicher Temperatur. Salpetersaurer Strontian ist weit auflöslicher.

b) Vom Alkohol erforderte das Salz eine noch gröfsere Menge zur Auflösung.

c. In einer Auflösung des Salzes bewirkte Barytwasser in kleiner Menge zugesetzt keinen Niederschlag.

d. Ein Papierstreifen mit der alkoholischen Auflösung getränkt brannte mit gelber Flamme; der Strontian brennt roth.

e) Gallussäure und blausaures Eisenkali veränderten die wässrige und alkoholische Auflösung des Salzes nicht; es war also weder Eisen noch ein anderes Metall gegenwärtig.

f. Vor dem Löthrohre decrepitirte das Salz zum Theil, und gab eine kleine Kugel, die bald zerplatzte.

Zu mehrerer Genauigkeit wurde das Fossil noch einmal mit Kohle zersetzt und mit Salzsäure behandelt; man erhielt ein salzsaures Salz, das sich ganz wie salzsaurer Baryt verhielt, übrigens ähnliche Resultate.

Legen wir nun bei der Bestimmung der Mischungsverhältnisse den mit Salpetersäure veranstalteten Versuch zum Grunde, so zeigen 42 Theile aus 43 Theilen des Fossils erhaltenes salpetersaures Barytsalz 24,8178 Baryterde an, wenn 100 Theile dieses Salzes 59,09 Baryterde enthalten. Da ferner 100 Th. schwefelsauren Baryts 66,1 Baryterde enthalten, so setzen 24,8178 Baryterde im schwefelsauren Zustande 12,722

Schwefelsäure voraus, und geben damit 37,54 schwefelsauren Baryt in 43 Theilen des untersuchten Fossils. 4 Theile Kieselerde wurden gefunden; bleibt also Verlust 1,46. Nach Abrechnung dieses Verlustes giebt diese Analyse für 100 Theile Schoharit:

Schwefelsaure Baryterde	90,371
Kieselerde — —	9,629
	100 *).

*) In chemischer Hinsicht also gleich dem bekannten körnigen Schwerspath von Peggau, worin *Klaproth* (s. Beiträge II. 70) 90 schwefelsaure Baryterde und 10 Kiesel fand. Dem äufsern Ansehen nach ist dieser fasrige Schwerspath von Schoharin unter den schwefelsauren Barytarten das, was der Fasergyps unter den schwefelsauren Kalkarten. Einen fasrigen Baryt giebt es schon im Systeme, aber bei diesem, der nach *Klaproth* (Beiträge III. 288) fast reine schwefelsaure Baryterde darstellt, sind die Fasern feder-artig-, und beim strahligen Baryt strahlig-auseinanderlaufend geordnet, während der fasrige Kiesel-Baryt von Schoharin parallele Fasern zeigt, so weit sich aus der obigen sehr unvollständigen Beschreibung schliefsen läfst.

Meinecke.

Ueber
Titaneisen *)
von
Berthier.

1. *Titaneisen von Brasilien.*

Dieses in Brasilien Eisenerz genannte und als ein solches behandelte Mineral findet sich nach *Montlevade* daselbst in mächtigen ausgedehnten Lagern im Uebergangsgebirge. Es ist derb und theilt sich leicht in rhomboidale Bruchstücke. Der Bruch ist feinkörnig und matt. Farbe dunkelgrau. Ist magnetisch und selbst polarisch. Die Analyse gab

	auf nassem Wege	auf trocknem
Eisenoxyd	0,562	0,540
Titanoxyd	0,410	0,435
Kiesel	~~0,025~~	0,025
Manganoxyd	eine Spur	
	0,997	1,000

*) Aus den Ann. d. Mines 1820, S. 479 im Auszuge.

Meinecke.

Digitized by Google

2. *Titaneisen von Expailly.*

In dem Bache Riou - Pézoubiou zu Expailly bei der Stadt Puy findet sich ein vulkanischer Sand, welcher Zirkon und besonders viel Titaneisen enthält. Die Körner des letztern sind klein bis zur Erbsengröfse, und lassen sich durch den Magnet leicht absondern. Die Analyse gab

	auf nassem Wege nach *Cordier*	auf trocknem Wege nach *Berthier*
Eisenoxyd	0,820	0,870
Titanoxyd	0,126	0,100
Manganoxyd	0,045	0,030
Thonerde	0,006	
	0,997	1,000

3. *Titaneisen von Siècles.*

Auf der kleinen Insel Siècles ohnfern der Küste von Bretagne findet sich häufig ein Titansand, der mit dem von *Descostil's* untersuchten aus Saint - Quay viel Aehnlichkeit hat. Die Körner übersteigen selten die Gröfse eines Stecknadelknopfs. Das schwarze Titaneisen ist von den beigemengten weifsen, rothen, blauen und gelben Steinkörnern (die nicht vulkanisch sind) leicht durch Waschen zu trennen. Die schwarzen Körner sind wieder nur zum Theil magnetisch, und lassen sich durch den Magnet aus den nicht magnetischen herausheben.

Die nicht magnetischen Körner sind lichter und sehr glänzend; ihr Pulver dunkelbraun. Durch Königswasser wird der Eisengehalt derselben vom Titan leicht abgeschieden. Es fand sich in 100 Theilen

Digitized by Google

	auf nassem Wege	auf trocknem Wege
Eisenoxydul	0,410	0,360
Titanoxyd	0,552	0,587
Manganoxyd	0,053	0,053
	1,015	1,000

Das Titanmetall kommt viel häufiger im Eisen vor, als man wohl vermuthet. Nach *Berzelius* enthält der Eisenstein von Elba Titan. *Robiquet* fand in dem octaëdrischen Eisenstein, der in den Serpentinfelsen von Corsika häufig vorkommt, 6 Proc. Titanoxyd. Und bei Eisenproben erhält man sehr oft Schlacken mit einem Kupferglanze, der auf Titan hinzeigt. Es scheint überhaupt das Titan dem Eisen, welches sich mehr dem gediegenen Zustande nähert, eben so häufig beigemischt zu seyn, als das Mangan den erdigen und kohlensauren Eisenerzen.

Digitized by Google

Vermischte Notizen.

I.

Von den neuen elektromagnetischen Versuchen, womit Professor *Schweigger* die naturforschende Gesellschaft in Halle bekannt machte, theilen wir vorläufig Folgendes mit:

1. Aus der *Allgem. Litteratur - Zeitung* N. 107. April 1821. Entlehntes: „In der Versammlung der naturforschenden Gesellschaft am 7. April legte Professor *Schweigger* einen von ihm construirten Apparat vor, dessen Wirkungen er schon seit mehreren Wochen seinen für Physik sich interessirenden Freunden und Zuhörern gezeigt hatte, in der Absicht, um durch den bloſsen Anblick der sich hierbei darstellenden Erscheinungen *Ampère's* elektromagnetische Theorie vollständig zu widerlegen. Die in unserer Litteraturzeitung N. 1820. N. 296. erwähnte elektromagnetische Schleife (deren Wirkungen sich zu denen von *Oersted* an einzelnen Drähten beobachteten eben so verhalten, wie die einer Voltaischen Batterie zu denen der einfachen Kette) wird an dem im Journal der Chemie und Physik B. 31. Taf. 1. Fig. 2. abgebildeten, hierzu zweckmäſsig abgeänderten Schwingungsapparate statt des einfachen Drahtes so befestigt, daſs

Digitized by Google

sie im Kreise äusserst leicht beweglich ist. Der elektrische Strom circulirt durch diese zarte aus feinen mit Seide umsponnenen Drähten geschlungene Schleife und geht dann in ein aus noch mehreren Drähten geschlungenes Gewinde über. — Zugleich aber machte Prof. *Schweigger* noch auf eine neue Methode aufmerksam, zum Zwecke dieser Versuche die elektromagnetischen Erscheinungen zu verstärken. Diese Methode scheint am nächsten seinen früher beschriebenen galvanischen Combinationen verwandt, läfst sich aber ohne Zeichnung nicht füglich erläutern.

Auf diese letzte Methode der Verstärkung des Elektromagnetismus legt der Verf. darum besonders Werth, weil sie einige unerwartete neue Gesichtspunkte darbietet. Was aber die vorhin berührte Abänderung des Apparats B. 1. dieses Jahrbuchs der Chem. u. Phys. Taf. 1. Fig. 2 anlangt, so stelle sich der Leser vor, dafs an dem Hute n blos der rechte Hebelarm n b befestigt und am besten abwärts gebogen sey; an der Schale (worin ein Quecksilbertropfen sich befindet) blos der linke Hebelarm i c, gleichfalls abwärts gebogen. Dieses Schälchen und der auf m schwebende Hut werden mit ein wenig Siegellack verbunden. Ein mit Seide umsponnenes Drahtgewinde, wie man es bei jedem Bordenwirker erhalten kann, werden an b und ein ähnliches an c befestigt d. h. angehängt mit einem Faden, weswegen der Draht n b und i c unten ein wenig aufgebogen seyn kann. Das eine Ende jedes dieser Drahtgewinde wird mit dem Hebelarm, an dem es hängt, metallisch verbunden; die entgegengesetzten freien Enden der Drahtgewinde werden unter sich vereint, so dafs der elektrische Strom genöthigt wird, durch beide Drahtgewinde zu

Digitized by Google

circuliren. — Wenn man nun an den Draht mK oder mZ ein neues Drahtgewinde, einen neuen elektromagnetischen Multiplicator (dies ist ein schicklicherer Ausdruck, um jene verstärkenden elektromagnetischen Drahtgewinde des Professors *Schweigger* zu bezeichnen, als Condensator) befestigt, in der Art, dafs derselbe bequem den Multiplicatoren an b und c in jeder Lage genähert werden kann: so werden lebhafte Anziehungen und Abstofsungen erfolgen, welche zum Theil wohl gemäfs sind der Theorie *Ampère's*, zum Theil aber ihr widersprechen, ja diese Theorie vollkommen widerlegen würden, wenn solches überhaupt nöthig wäre. — Man kann diesen Multiplicatoren eine viereckige oder eine runde Gestalt geben, überhaupt jede beliebige. Rund aufgewunden kann man sie bei jedem Bordenwirker bekommen. Dünner Draht, etwa 50 — 60mal aufgewunden, ist bei diesen Versuchen zu empfehlen; das einfache Plattenpaar (wie es B. 1. S. 7. dieses Jahrbuches beschrieben) mag in schwefelsaures Wasser und in Salmiakwasser abwechselnd eingetaucht werden. Es werden sich aber bei dem Gebrauche runder Multiplicatoren (Gewinde von etwa *einem* Zoll im Durchmesser werden zu empfehlen seyn) einige merkwürdige schwer zu erklärende Erscheinungen darstellen, welche Professor *Schweigger* schon seit einigen Monaten den ihn besuchenden Freunden gezeigt hat. Davon künftighin.

2. In der Sitzung der naturforschenden Gesellschaft zu Halle am 23. Jun. übergab Professor *Schweigger* eine auf Elektromagnetismus sich beziehende Note. Es wird darin bemerkt, dafs er das Princip seines Multiplicators natürlich auch auf Magnetisirung von Stahlnadeln längst angewandt habe, besonders in der

Digitized by Google

Absicht, um sich einer solchen Vorrichtung zur Erforschung der Krystallelektricität zu bedienen. Alle seine Bemühungen zu diesem Zwecke waren vergeblich, wenigstens auf diesem Wege. Indeſs ist es wundervoll zu sehen, wie Stahlnadeln (gewöhnliche Nähnadeln), welche von über und neben einander liegenden Windungen eines mit Seide umsponnenen Silberdrahtes dicht umschlungen sind, durch eine ganz schwache galvanische Kette im Augenblicke magnetisch werden. Eine momentane Schlieſsung der Kette reicht hin; und eine eben so momentane Schlieſsung im entgegengesetzten Sinne, um den Magnetismus der Nadel umzukehren. Bei Inclinationsversuchen scheint diese Art der Magnetisirung, wegen der Leichtigkeit, mit welcher der Magnetismus der Nadel in gröſster Lebhaftigkeit dargestellt und umgekehrt werden kann, besonders zu empfehlen. — Zu gleicher Zeit machte in derselben Sitzung Professor *Schweigger* die Gesellschaft mit seinen Versuchen bekannt, durch den vorüberfliegenden *elektrischen Funken* Magnetismus zu erregen. Selbst wenn dieser Funke in der torricellischen Leere überschlägt und aussen ein Bündel dünner Stahldrähte (etwa $\frac{1}{2}$ Zoll lang) queer an der Glasröhre mit etwas Klebwachs befestiget ist: so werden diese Stahldrähte durch 10 — 12 Funken ganz entscheidend magnetisch, gleichsam ein kleines magnetisches Magazin vorstellend. Ueber das Einzelne dieser Versuche künftighin, woran sich auch Bemerkungen reihen werden über Anwendung dieser Art zu experimentiren bei raschen Krystallisationen.

Digitized by Google

2.

Brewster über die Wärme am Nordpole.

In der k. Societät zu Edinburg sprach Dr. *Brewster* am 4 Dec. 1820. über die Vertheilung der Wärme in den Nordpolgegenden, und zeigte, dafs jener Pol nicht der kälteste Punkt ist, sondern dafs es in Norden zwei Pole gröfster Kälte giebt, welche vom Erdpole entfernt in einem Meridiane durch Nordamerika und Sibirien liegen. Mit Beziehung auf *Humboldt's* Wärmelinien gab er eine allgemeine Formel für alle Meridiane, und verglich die Isothermen mit den isochromatischen Curven, welche die resultirenden Achsen der Krystalle mit zwei Achsen doppelter Brechung umgeben. Auch zeigte er die Analogie zwischen den magnetischen und den isothermischen Curven in den Polargegenden, und zog daraus den Schlufs, dafs auch die isothermischen Pole eine Revolution um den Erdpol beschreiben, woraus sich die in der Geologie erwiesenen Veränderungen der Klimate gesetzmäfsig erklären lassen würden.

S. Edinburgh J. 1821. Jan.

3.

A. Fusinieri's

Versuche über das Anlaufen erhitzter Metalle in verschiedenen Gasarten.

In *Configliachi* und *Brugnatelli's* Giornale 1819. St. 2 u. 4 und 1820 St. 4 zeigt *Ambrosio Fusinieri* durch eine Reihe Versuche über die Erkaltung der Metalle in verschiedenen Gasarten:

1. Daſs im Sauerstoffgase die Metalle sich mit einem gefärbten Häutchen überziehen, dessen Farbenspiel ein prismatisches Bild darstellt.

2. Daſs die im Chloringas erkalteten Metalle ganz dasselbe Farbenbild geben, nur meist stärker.

3. Daſs in reinem Wasserstoffgase so wie im luftleeren Raume die Metalle ohne Färbung erkalten.

In dem 1. St. 1821. werden diese Versuche über das Stickgas und das salzsaure Gas ausgedehnt.

In dem reinen Stickgase erkaltetes Eisen und Kupfer ebenfalls ohne Färbung, und nur dann, wenn das mit Phosphor aus der atmosphärischen Luft dargestellte Stickgas noch nicht völlig sauerstofffrei war, liefen diese Metalle etwas an. (Beiläufig bemerkt, können also erkaltende Metalle, besonders Eisen, als ein sehr empfindliches eudiometrisches Reagens dienen).

Im salzsauren Gase liefen die erhitzten Metalle Eisen, Platin und Silber nicht, wie im Chloringase, mit einem prismatisch gefärbten Häutchen, sondern mit einem trüben Ueberzuge an. In dieser Verbindung verliert also das Chlorin die färbende Wirkung auf Metalle, wodurch es sich sonst im freien Zustande dem Sauerstoff ähnlich verhält.

4.

Gilby

über Kohlensäurezersetzung durch Pflanzen.

(Aus dem Edinburgh Journal. 1821. Jan.)

Dr. *Gilby* hat die merkwürdige Thatsache, daſs die Pflanzen im Sonnenlicht die Kohlensäure in Oxygen zersetzen, durch eine Reihe Versuche bestätigt und

Digitized by Google

näher bestimmt. Wenn frisches Gras in ein Glas eingeschlossen wurde, worin sich 30 Volum Kohlensäure gegen 70 atmosphärische Luft (enthaltend 14,7 Oxygen) befanden, so war im Sonnenlichte nach 4 Stunden die Kohlensäure bis auf einen Rückstand von 2 Pc. verschwunden, und dagegen ein Zuwachs von 26,5 Oxygen entstanden. Gefärbtes Licht schwächt diese Wirkung, besonders das rothe, weniger das violette. Das Stickgas bleibt dabei unverändert.

Dafs die Oxygenerzeugung nicht von einer Wasserzersetzung, sondern wirklich von der Kohlensäure herrührte, scheint daraus hervorzugehen, dafs die erzeugte Oxygenmenge sich nach der Menge der angewandten Kohlensäure richtete, und derselben bis auf eine geringe Differenz an Volum stets gleich kam.

5.

Kohlenpulver angewandt zur Erhaltung gleichmäfsiger Temperatur in den Bienenkörben.

Da das Stroh ein schlechter Wärmeleiter ist, so schützen Strohkörbe allerdings die Bienen sowohl vor der Wärme als vor der Kälte: doch nicht hinreichend, denn bei starkem Temperaturwechsel im Sommer und im Winter mufs man die Körbe noch durch besondere Bedeckungen schützen, wodurch die Schwärme leiden. Will man dies vermeiden, so verfertigt man die Körbe oder Kästen aus Holz mit doppelten Wänden, deren Zwischenraum mit einem noch schlechtern Wärmeleiter, nämlich mit Kohlenpulver angefüllt wird. Der Zwischenraum mufs 2 bis 2½ Zoll betragen bei 12

Digitized by Google

Zoll innern Durchmesser. Solche Körbe lassen sich auch fester anbringen an den Gestellen, und vor Zerstörung sichern. Zugleich scheint das Kohlenpulver auf die Gesundheit der Bienen wohlthätig einzuwirken, doch muſs es recht trocken angewandt werden.

Dies Verfahren empfiehlt aus Erfahrung *Andrew Jameson* in einem Briefe an den Professor *Jameson* in dem Edinburgh philos. Journ. 1821. Jan.

6.

Creighton

über die Lichtbrechung der Salzsäure.

Creighton zeigt die Refraction der Salzsäure bei verschiedenen Dichtigkeiten, wie folgt:

	Dichtigkeit	Brechung
Wasser	1,000	1,000
Salzsäure	1,055	1,053
——	1,087	1,088
——	1,121	1,121
——	1,146	1,138
——	1,177	1,180.

Die Brechungskraft dieser Säure nimmt also fast genau im Verhältniſs ihrer Dichtigkeit zu, ein merkwürdiges Gesetz, das sich nicht wieder fand in der Salpetersäure und Schwefelsäure, deren Brechungskraft in einem kleinern Verhältniſs mit den Dichtigkeiten fortschreitet.

Journ. of Science N. XVII. 182.

Digitized by Google

7.

Specifische Wärmen, nach *Desormes* und *Clement*.

Desormes und *Clement* haben aus den Zeiten der Erkältung folgende specifische Wärmen bestimmt:

			bei gleichen Volumen
Der bloſse Raum (?)			1 000
Atmosph. Luft bei	$75,8^{m}$	Druck	2,5875
	— 37,9	—	1,794
	— 18,9	—	1,3975
	— 9,5	—	1,195
Aetherhaltige Luft	— 75,8	—	2,5875
Stickgas	— 75,8	—	2,5875
Wasserstoffgas			1,6973
Kohlensäure			3,9175
Sauerstoffgas			2,5875
Wasser			8278,000
Quecksilber			3400,000

Aus dem Journal de Physique 1819. Nov.

8.

Verschiedene Dichtigkeit des Meerwassers.

Aus einer Reihe Wägungen des Meerwassers aus verschiedenen Tiefen und Gegenden schlieſst *I. S. Traill* (s. Edinb. J. VII. 187):

1. Daſs die Dichtigkeit desselben mit der Tiefe, aus welcher es genommen, wächst;

2. daſs auch die Dichtigkeit des Atlantischen Meerwassers mit der Annäherung zum Aequator zunimmt;

Digitized by Google

3 Daſs die wenigen Ausnahmen von diesen Resultaten durch ausserordentliche Strömungen bewirkt werden.

9.

Elasticität des Wassers, nach *Perkins*.

1. Perkins findet die Gröſse, um welche sich das Wasser zusammenpressen läſst, bei einem Druck von 100 Atmosphären zu 1 Pc. und bei 326fachen atmosphärischen Druck zu 3½ Pc. Zu den Versuchen bediente sich derselbe des von ihm erfundenen *Piezometers*, einer 18 Zoll langen und 3 Zoll weiten, mit einem Stempel und Ventil versehenen festen metallenen Röhre, die, in einem Kanonenlauf eingeschlossen, entweder in eine groſse Tiefe des Meers oder unter eine Bramasche Wasserpresse gebracht wurde.

Edinburgh. Journ. 1821. VII. 175.

10.

Topas für Mikrometer.

Zu den Mikrometern mit doppeltem Bilde zur Bestimmung des Durchmessers kleiner Gegenstände am Himmel empfiehlt D. *Brewster*, statt des von *Pearson* angewandten Bergkrystalls, den farblosen Topas von Neuholland, der die Verdoppelung noch reiner giebt. Dieser Stein läſst sich auch so nett spalten, daſs die natürlichen Oberflächen an Ebenheit oft die beste künstliche Politur übertreffen.

Edinburgh. Journ. VII. 164.

Digitized by Google

11.

Verstärktes elektrisches Licht.

Um ein schönes Licht ohne Brennmaterial hervorzubringen, läſst *Hy Davy* in einer luftleeren Röhre den voltaischen Funken von Kohlenspitzen überspringen, welche anfangs sehr nahe, immer weiter von einander entfernt werden müssen: er erhielt dadurch ein lebhaft purpurfarbenes Licht von 4 Zoll Länge und 7 Zoll Durchmesser; es diente aber dazu auch eine mächtige voltaische Säule von 2000 4zolligen Plattenpaaren.
Ann. de Chimie. 1820. Sept.

12.

Gaillon über den grünen Ansatz der Austern.

Die an Schiffen sich ansetzenden oder in Meerwasser aufbewahrten Austern werden bekanntlich oft ganz smaragdgrün, was Einige einen Kupfergehalt, Andere einer vegetabilischen Substanz, Andere endlich einer Krankheit zuschreiben. Nach *Gaillon* (s. Annales gener. VII. 39) sind in diesem Falle die Thiere allerdings krank; allein die an denselben befindliche smaragdgrüne Substanz besteht aus Infusorien, die dem Essigaal verwandt sind und mit dem Vibrio tripunctatus die meiste Aehnlichkeit haben. *Gaillon* giebt ihm den Namen *Vibrio ostrearius*.

13.

Farbestoff der Krebse.

Die Krebse und einige andere Crustaceen werden

Digitized by Google

bekanntlich in der Hitze roth: diese rothe Farbe entsteht nach *Lassaigne* (im Journ. de Pharmacie 1820. Mai) durch eine besondere Substanz, welche sich nicht im Wasser auflöst, sich aber durch Alkohol ausziehen läſst. Es ist eine fettige Masse, ohne Geruch und Geschmack, und verhält sich auch durch Auflöslichkeit im Alkohol und Aether wie eine Fettigkeit. Vorzüglich häufig befindet sie sich in dem Häutchen junger Krebse.

14.

Reagens für Baumöl.

Das salpetersaure Quecksilberoxyd, das man durch Auflösung von 6 Theilen Quecksilber mit $7\frac{1}{2}$ Salpetersäure von 1,36 in gewöhnlicher Temperatur erhält, wird nach *Poutet* mit Olivenöl binnen wenigen Stunden fest, nicht aber mit gemeinen Saamenölen und kann daher als Reagens für Olivenöl zur Erkennung der Verfälschung desselben dienen. Die mit dem Oele gebildete weiſse, harte und durchsichtige Substanz ist noch nicht untersucht.

Journ. of Science XVII. 186.

15.

Vortheilhafte Darstellung des Aethiops mineralis nach *Taddni*.

Das Wesentliche dieser Methode der Bereitung des schwarzen Schwefelquecksilbers besteht darin, daſs man das Quecksilber vor dem Zusatze des Schwefels

Digitized by Google

zuerst in einem Mörser mit einem Zusatze von etwas Schwefelkali (¼ bis ⅓) zusammenreibt, und zuletzt das Kali auf dem Filter wieder wegwäscht. Durch diese anfängliche Behandlung mit Schwefelkali wird das Quecksilber schneller getödtet und zur Verbindung mit dem nachher hinzugefügten Schwefel vorbereitet, als wenn man dem Gemenge von Schwefel und Quecksilber etwas Schwefelkali zusetzt, wie Einige thun.

Aus *Configliachi* und *Brugnatelli's* Giornale. 1821. H. 1.

16.

Van Mons über das essigsaure Quecksilber.

Nach *Van Mons* (s. Ann. gen. VII. 245) krystallisirt das essigsaure Quecksilberoxyd sehr leicht in glänzenden und durchsichtigen Schuppen, zerfliefst nicht, sondern efflorescirt vielmehr und zersetzt sich nicht so leicht als man gewöhnlich annimmt In Aether löst sich dasselbe leicht auf, und bildet damit eine dauerhafte und eigenthümliche Zusammensetzung, die man schon als Heilmittel mit Syrup vermischt mit Glück administrirt hat.

17.

Salpetergehalt der Cochlearia off.

In einem lange aufbewahrten Extract von Cochlearia off. fand *Tordeux* eine Menge kleiner hexaëdrischer und nadelförmiger Krystalle, welche bald als Salpeter erkannt wurden. Dieser Bestandtheil ist

bisher den Chemikern entgangen und könnte vielleicht die Ursache der diuretischen Eigenschaften des Löffelkrauts seyn.

Memoires de la soc. de Cambray 1820.

18.

Vorkommen des Osmazoms.

In einer menschlichen Amnionflüssigkeit von 5 Monaten fand *Feneulle* (nach den Mem. de Cambray 1821) dasselbe Osmazom, das man aus Fleisch zieht; desgleichen in einem Krebs des Uterus, aber verbunden mit vielem Eiweiſs und mit einem in Alkohol unauflöslichen Extractivstoff, der durch Gallustinctur gefället wurde.

19.

Chevreul's Untersuchungen über die Fettigkeiten.

Am 15. Jan. 1821 berichteten *Berthollet* und *Thenard* in dem französischen Institut über *Chevreul's* neueste Abhandlung von den Fettigkeiten, worin die Resultate der frühern 7 Abhandlungen zusammengestellt und mit neuen Untersuchungen vermehrt worden *).

---

*) Diese Abhandlung soll nächstens mitgetheilt werden; nachdem sich jetzt in den weitläuftigen Arbeiten *Chevreul's* das Richtige sicherer erkennen und scheiden läſst; hier vorläufig nur einige Notizen.

d. Red.

Chevreul findet alle Fettigkeiten aus dem leichtflüssigen Elaine und dem festern Stearine in verschiedenen aber bestimmten Verhältnissen salzartig zusammengesetzt: letzteres enthält etwas weniger Oxygen und mehr Kohlenstoff und Wasserstoff als jenes: die Mengen der beiden letzten Stoffe sind in allen Fetten beinahe gleich, und zwar im Verhältniſs des Oelgases, vorhanden.

Durch die Saponification wird das Gewicht der Fette vermehrt durch Bindung von Wasser, und es bilden sich dabei die Margarinsäure, die Oelsäure und ein süſses Princip.

Die Margarinsäure hat mehrere Grade der Oxydation; die Oelsäure ist aus den Elementen des Oelgases und der Kohlenoxyde zusammengesetzt. Das süſse Princip hat ein groſses Uebergewicht an Hydrogen.

Annales gen. p. St. *Vincent*, *Drapiez* et *Van Mons*. 1821. Fevr.

20.

Pelletier über das Emetin.

Das Emetin, das ich im Jahre 1817 entdeckt und beschrieben habe (sagt *Pelletier* in den Ann. gen. VII. 110) war nicht ganz rein, sondern noch durch eine färbende Substanz und eine damit in der Ipecacuanha verbundenen Säure verunreiniget. Davon befreit stellt es ein weiſses, geruchloses und beinahe auch geschmackloses Pulver dar, das sich leicht in Wasser auflöst, alkalische Eigenschaften zeigt, doch aber die Säuren nicht völlig sättigt, indem die auflöslichen Verbindungen desselben immer noch etwas sauer reagiren.

Digitized by Google

Diese Auflösungen werden durch Gallustinktur und alkalische Gallussalze gefärbt.

Das reine Emetin ist auch leicht auflöslich in Alkohol, weniger in Aether.

Die grofse vomirende Wirksamkeit des Emetins habe ich jetzt nach dessen Reinigung noch weit energischer gefunden.

21.

Forchhammer über das Mangan

Forchhammer findet das schwefelsaure Manganoxydul zusammengesetzt aus

45 622 Oxydul und
54,378 Säure

und das kohlensaure Manganoxydul aus

51,755 Oxydul
33,050 Säure und
15,520 Wasser;

wonach die Zusammensetzung des Manganoxyduls berechnet wird zu

76,82 bis 76,78 Metall und
23,18 — 25,22 Oxygen.

In dem Deuteroxyde findet derselbe:

70,403 Mangan
29,597 Oxygen;

in dem Hyperoxyde:

63,351 Mangan
36,749 Oxygen;

und in dem Mitteloxyde:

77,677 Deuteroxyd
22,323 Hyperoxyd.

S. Annals of Philos. 1821. Jan.

22.

Drapiez's Analyse eines Rotheisensteins.

Drapiez fand bei der Analyse eines Rotheisensteins (Fer etigiste) von Bihain im Luxemburgischen

Eisenhyperoxyd	87
Manganhyperoxyd	2,5
Kieselerde	5
Thonerde	2
Verlust	3,5

Dieser Rotheisenstein ist also ungemein reichhaltig, liefert aber nur dann ein gutes Eisen, wenn er mit ⅓ Brauneisenstein (Fer hydraté) von Buissiere verschmolzen wird. Von diesem Eisen liefert die Hütte zu Heid täglich 2500 Pfund á 9½ Centims. –

Annal. gen. 1821. Jan.

23.

Websters Analyse einer Wacke.

Nach *Webster* (American. Journ. Nr. 3.) enthält die Wacke (welche aber nicht näher bezeichnet worden):

28	Kieselerde
23	Thonerde
4,5	Kalk
2,32	Kohlensäure
16,18	Wasser
26	Eisenoxyd
100.	

24.

Xylocryptit.

In dem bituminösen Holz zu Anteuil bei Paris fand der Ingenieuroffizier *Becquerel* eine dem Honigstein verwandte, aber von demselben, wie es scheint, verschiedene Substanz. Sie ist röthlichgelb und gelblichweiſs und durchsichtig; kommt vor in regelmäſsigen Octaëdern, auch in abgestumpften und transponirten Octaëdern, welche letztere Form dem Honigstein fremd ist. Die Krystalle lassen sich nicht ritzen mit dem Messer; sie verlieren vor dem Löthrohre ihre Farbe, und schmelzen, nach *Cordiers* Versuchen, anfangs zu einer fasrigen, durchsichtigen, zuletzt glasigen dunklen Masse, während der Honigstein weiſs und schwammig wird.

Von dem Vorkommen in dem fossilen Holze hat diese Substanz den Namen *Xylocryptit* erhalten.

Journ. de Physique. 1819. Oct.

25.

Dana's Analyse der Beeren des Wachsbaums (Myrica cerifera).

Nachdem schon von *Bostok* und *Cadet* das Wachs, das man aus den Beeren der Myrica cerifera zieht, untersucht worden, hat jetzt *I. F. Dana,* Professor der Ghemie zu Dasmouth in Nordamerika, auch die Beeren im Ganzen einer Analyse unterworfen, wonach sie bestanden aus 32 Wachs, 5 Harz, 15 einer besondern schwarzen Substanz, und 47 Stärkmehl.

American Journ. Nr. 3.

Digitized by Google

26.

Das Elaterin.

In dem Elaterium, dem eingetrockneten Safte der Springgurke (Momordica Elaterium) hat Dr. *Paris* ein neues vegetabilisches Princip entdeckt, das auf den menschlichen Körper heftig wirkt. Es befindet sich blofs in dem die Saamen umgebenden Safte, und zwar in so geringer Menge, dafs Dr. *Clutterbuck* nur 6 Gr. aus 40 Springgurken ziehen konnte: wovon aber schon ⅛ Gran die heftigste purgirende Eigenschaft zeigte. Man nannte die Substanz *Elaterin.*

Um diese Substanz darzustellen, behandelt man die Springgurke mit stärkstem Alkohol, dampft den Extract ab und wäscht den Rückstand mit siedendem Wasser. Das unaufgelöst Zurückbleibende ist das — Elaterin. Dieses ist grünlich, weich anzufühlen, brennt mit aromatischem Geruch. Es ist unauflöslich im Wasser, aber bildet mit reinem Alkohol eine widerlich riechende Auflösung, woraus es sich durch Wasser wieder fällen läfst. Aus seinen alkalischen Auflösungen wird das Elaterin durch Säuren unverändert wieder hergestellt (wonach also diese Substanz mehr saurer als alkalischer Natur ist).

Das Elaterium enthält nach Dr. *Paris*.

Wasser	4
Extractivstoff	26
Salzmehl	28
Kleber	5
Holzfaser	25
Elaterin und bitterer Stoff	12
	100.

Der in dem Elaterium vorkommende bittere Stoff unterscheidet sich wesentlich von dem Extractivstoff. Eine verdünnte Auflösung von jenem ist appetiterregend, während der Extractivstoff keine besondere Wirkung äussert.

Aus dem Philosophical Magazine 1820. May

Digitized by Google

Correspondenz.

1. Aus einem Briefe des Herrn Geheime-raths *Hermbstädt*.

Berlin, den 12. Junius 1821.

— Beigehender Aufsatz ist ein Resultat meiner Arbeiten an der *Ostsee*, finden Sie die Beobachtung über die eigene Natur des *Seewassers* und die *Seeatmosphäre* der Beachtung werth, so nehmen Sie ihn im Journal auf *).

Mein Neffe *Heinrich Rose* in Stockholm wird Ihnen seinen Aufsatz über die *Augite*, die er seiner damit angestellten Analyse zufolge, sämmtlich für *Bisilikate* erkennt, ohnfehlbar schon zugesendet haben **). Jetzt beschäftigt ihn die Untersuchung des Titans. Er glaubt gefunden zu haben, dafs das, was die Chemiker bisher für *reines Titanoxyd* gehalten haben, stets ein *hydrogensaures* Titan war. Mein jüngerer Neffe,

*) Diese wichtige Untersuchung wird sogleich im nächsten Hefte mitgetheilt werden.

d. Red.

**) Ist, so wie eine andere von Schweden aus angemeldete Abhandlung, noch nicht eingegangen. Beide werden willkommen seyn.

d. Red.

Digitized by Google

der Doctor *Gustav Rose*, der jetzt gleichfalls in *Stockholm* lebt, schreibt mir, unterm 25. v. M., dafs Dr. *Arfwedson* daselbst, bei einer neuerlich angestellten Zergliederung des Nephelins, 21 Procent *Natron* darin gefunden hat. Im *Turmalin* aus Käringbricka fand er *Boraxsäure* *), konnte aber mit ihrer vollständigen Ausscheidung noch nicht aufs Reine kommen.

Erst vor wenigen Tagen habe ich wieder eine Sammlung von Eyern und Fossilien vom Hrn. Inspector *Breithaupt* aus Freyberg erhalten, die unter andern interessanten Gegenständen auch ein schönes Exemplar des kürzlich durch *Berzelius* analysirten *Amblygonits* enthält.

Ueber eine in der Nähe der *Ostsee*, beim *Heiligen-Damm* ohnweit Doberan, entdeckte *Schwefelquelle*, eine *Bitterquelle* und eine *Eisenquelle* in Doberan selbst, die ich im Auftrage Sr. Königl. Hoheit des Grofsherzogs von Meklenburg, an Ort und Stelle, einer neuen Untersuchung habe unterwerfen müssen, erhalten Sie späterhin eine weitere Nachricht.

Hermbstädt.

---

2. Aus einem Briefe des Hrn. *v. Grotthufs.*

Geddutz bei Bauske in Kurland d. 8. März 1821.

— Zu dem Aufsatze das Meteorpapier betreffend noch Folgendes:

Den schwarzen Niederschlag von Schwefelnickel

---

*) Vergl. *Gmelins* (in Tübingen) Analyse des Turmalins von Käringbricka, (17. Juni.) in diesem Jahrbuche I. 299.
d. Red.

(d. J. XXVI. 344.), der sich schnell als ein schweres flocki es Pulver absetzt, habe ich kürzlich in Salpetersäure gelöst, die Lösung filtrirt (wobei der Schwefel in weifsen Flocken zurückbleibt) und mit Ammoniak im Ueberschufs versetzt. Es fiel nichts nieder. Verdunstet blieb viel salpetersaures Ammoniak mit dem dreifachen Nickelsalze vermengt zurück; dann mit Wasser (einigen Tropfen) gelöst und mit eisenblausaurem Kali geprüft, fiel wieder ein *weifses* Pulver sogleich nieder, mit Schwefelwasserstoffammoniak ein schweres *schwarzes* und mit kaustischer Kalilauge fielen langsam *weifsliche* wenige Flocken (die mir einen Stich ins Grünliche zu haben schienen) zu Boden, die selbst nach mehreren Stunden sich *nicht* schwärzten, (wie von Mangan). Also kann ich nicht zweifeln, dafs diese sonderbare, so sehr (wie ich schon in meinem Aufsatze angegeben habe) *vegetabilischen* Körpern oder den *Hydrocarbonaten* gleichende Substanz Nickel enthält. Vielleicht giebt es wirklich *Aërophyten*, so wie es Aërolithen giebt, oder allgemeiner ausgedrückt: vielleicht kommen zuweilen nickelhaltige *Aërophyten* aus denselben Regionen, aus welchen Aërolithen fallen, zu uns. — Mit der Rinde gewöhnlicher Aërolithen hat das Meteorpapier gar nichts weiter als die Farbe und einige Bestandtheile gemein; davon habe ich mich später überzeugt *).

Th. v. Grotthufs.

---

*) Das dabeiliegende mir freigebig geschenkte Exemplar des Meteorpapiers glaubte ich nicht besser für die Wissenschaft verwenden zu können, als indem ich es sogleich und gänzlich an Herrn Hofrath *Stromeyer* nach Göttingen

3. Aus einem Briefe des Hrn. Doctor *Pleischl.*

Prag am 2. April 1821.

— Selenium glaube ich jetzt unter den Händen zu haben und hoffe den Chemikern bald mit Gewifsheit sagen zu können, dafs das Selenium ein *nicht seltner* Begleiter des Schwefels sey, sich in mehreren Fossilien, als man bisher vermuthen konnte, obwohl nur in geringer Menge vorfindet, und dafs es daher bald Mehreren möglich werden wird, sich von den Eigenschaften desselben und seinen Verbindungen durch eigne Anschauung zu überzeugen. —

Adolph Pleischl.

---

4. Ueber die chemische Constitution der Ameisensäure aus einem Briefe vom Hrn. Hofrath *Döbereiner.*

Jena im Jun. 1821.

— Mein akademischer Freund Herr Dr. *Göbel* allhier hat in diesen Tagen die Ameisensäure analysirt, und mir nicht nur das Resultat seiner Untersuchung, sondern auch eine nicht unbedeutende Menge chemisch reiner concentrirter Ameisensäure zu eigenen

---

übersandte zur Analyse. Hierdurch und durch die von Hrn. Dr. *Chladni*, in dessen Besitz sich ein anderes Stück der Seltenheit befindet, zu erwartenden vergleichenden Untersuchungen wird gewifs die Natur dieser räthselhaften Substanz weiter aufgeklärt werden.

Meinecke.

as
afs

eine

werth,
0,96 +
n Herr
r jenes
mit den
end, wie
eht.
einer.

Doctor
r.

es der Amei-
nalysirte ge-
krystallisir-
Vol. = 34,9
Vol. = 8,45
h glänzenden
davon nur we-
scheidung der
roxyde die Re-

Digitized by Google

torte zersprang: und so sämtlicher Inhalt verlohren ging. Aus der wenigen in die Vorlage übergegangenen Säure stellte ich mir nur noch etwas ameisensaures Bleioxyd dar, wovon ich 10 Gr. im entwässerten Zustande mit Kupferoxyd verbrannte, und folgende Resultate erhielt:

Die erhaltene Menge Kohlensäure auf den normalen Barometer- und Thermometerstand reducirt, betrug 5,40 KZ. Diese wiegen 2,922 Gran und enthalten 0,797 Gr. Carbon.

Der Gewichtsverlust der Glasröhre betrug 3,55 Gr.: folglich bleiben für das erzeugte Wasser 0,68 Gran.

Darin sind 0,0755 Gr. Hydrogen enthalten. Die in 10 Gr. ameisensaurem Blei enthaltene Säure beträgt 2,450 Gran; sie ist also zusammengesetzt aus:

0,797	Carbon
0,075	Hydrogen
1,578	Oxygen
2,450	

Berechnen wir diese Bestandtheilmengen zur Verhältnißzahl der Ameisensäure = 34,9: so ergiebt sich folgendes Verhältniß:

11,35	Carbon
1,06	Hydrogen
22,43	Oxygen
34,84	

Sie muß also, wie Sie mir schon meldeten, wirklich als eine Verbindung von 2 Vol. = 26,4 Kohlenoxydgas mit 1 Vol. = 8,45 Wasser angesehen werden.

$$\frac{\quad}{34,9}$$

Die kleinen Differenzen in meiner Untersuchung liegen wahrscheinlich an der Mangelhaftigkeit des Experiments, obschon ich dabei mit der gröfsten Sorgfalt zu Werke ging, und dergleichen Untersuchungen mir jetzt ungemein viel Freude und Genufs gewähren. 4 Gran entwässertes ameisensaures Blei mit Vitriolöl übergossen, gaben mir 2,17 KZ. Kohlenoxydgas, in selbigem sind 0,321 Carbon und 0,428 Oxygen enthalten, und diese Mengen bestimmen genau den Werth der Säure zu 34,9. Das ameisensaure Blei eignet sich also vorzüglich zur Elementarbestimmung der Säure.

Dr. *Göbel.*

Digitized by Google

Bemerkungen über die Witterung von 1820, verglichen mit einem aus vierzigjährigen Beobachtungen *hergeleiteten Mitteljahre für Regensburg*;

vom

Professor Heinrich.

Die Witterung von 1820 hatte so viel Eigenthümliches, daſs es sich der Mühe lohnt, das meteorologische Tagebuch noch ein mal zu durchgehen, und den vorherrschenden Charakter dieses Jahres besonders auszuheben. Hiezu gehört nun freilich eine Reihe vieljähriger Beobachtungen, und die Kenntniſs des Mittelstandes aller meteorologischen Werkzeuge für Ort und Stelle, weil doch jede Gegend und jedes Jahr seine eigene Witterung hat.

Für Regensburg lieferte ich so Etwas im gegenwärt. Journal (B. VI. H. 1. Beil. 1.) aus dreissigjährigen Beobachtungen; seitdem kamen noch zehn Jahre hinzu, und zehn mehr oder minder vollständige gingen jenen bereits voran. Diesen Mittelstand von vierzig bis fünfzig Jahren habe ich immer vor Augen, wenn ich das Eigenthümliche einzelner Jahrgänge, Jahreszeiten, oder Monate für Regensburg, und zum Theil auch für

Digitized by Google

as der Stadt südlich liegende Baiern untersuchte *). Die gelegenheitlich hier vorkommenden Mittelzahlen sind immer das arithmetische Mittel aller während eines Tages, Monats, Jahres, gemachten Beobachtungen; wobei die Tagesstunden schicklich vertheilt, und vervielfältiget sind. Seit neun bis zehn Jahren erlauben es meine Umstände, des Tages zehnmal zu beobachten, gewöhnlich von 4 U. Fr. bis 10 U. Abends; öfters kommt noch eine Nachtstunde hinzu; daher die in meinen monatlichen Auszügen und auch hier vorkommenden Maxima und Minima so ziemlich zuverlässig sind.

Um die Uebersicht der Witterung von 1820 zu erleichtern, liefere ich erst einen tabellarischen Auszug meiner diesjährigen Beobachtungen nebst den analogen vieljährigen Resultaten; und hierauf meine Bemerkungen.

---

*) Hierunter verstehe ich den Strich Landes, welcher von Landsberg bis Donauwörth durch den Lech, von Donauwörth bis Passau durch die Donau, von Passau bis Wasserburg durch den Innstrom, und von Wasserburg über München bis Landsberg von den nicht fernen Tyrolergebirgen begrenzt wird. In diesem Bezirk ist das flache Land von Baiern und das eigentliche Getreidmagazin enthalten, und die Witterung ist sich im flachen Lande so ziemlich gleich, wie man aus den meteorolog. Ephemeriden von Baiern (von 1781 bis 1789) ersehen kann.

N. I. Barometer bei + 10° Reaum.

Monat	Höchster	Niedrigster	Mittelstand	Mittel aus 40 Jahren
Jan.	27″ 5‴, 14	26″ 5‴, 10	27″ 0‴, 44	27″ 0‴, 54
Febr.	27 4, 65	26 7, 99	27 1, 32	27 0, 01
März	27 4, 10	26 0, 07	26 10, 80	26 11, 56
April	27 4, 14	26, 6, 81	26 11, 80	26 11, 32
May	27 2, 88	26 7, 31	26 11, 70	26 11, 62
Juni	27 3, 19	26 7, 84	26 11, 99	27 0, 22
Juli	27 2, 63	26 8, 48	26 11, 89	27 0, 08
Aug.	27 3, 22	26 8, 25	27 0, 23	27 0, 36
Sept.	27 4, 13	26 7, 35	27 0, 70	27 0, 68
Octb.	27 4. 33	26 2, 93	26 10, 53	26 11, 92
Nov.	27 2, 73	26 5, 74	26 11, 72	26 11, 87
Dec.	27 6, 03	26 6, 64	27 0, 72	26 11, 57
Im ganz Jahr.	27 6, 03	26 0, 07	26 11, 99	26 11, 98

Digitized by Google

II. Thermometer, mit 80theil. Scala.

Monat	Höchster	Niedrigster	Mittelstand.	Mittel aus 47 Jahren.
Jan.	6, 6	— 17, 0	— 4, 75	— 2, 090
Febr.	7, 2	— 7, 2	— 0, 32	+ 0, 117
März	13, 3	— 8, 2	1, 09	3, 276
April	18, 5	— 0, 5	8, 27	8, 572
May	20, 5	0, 0	11, 97	12, 722
Juni	20, 7	4, 5	11, 33	14, 600
Juli	21, 5	5, 7	13, 17	15, 700
Aug.	24, 5	7, 0	16, 00	15, 282
Sept.	18, 0	1, 0	9, 66	12, 496
Oct.	18, 0	— 0, 4	6, 16	7, 474
Nov.	7, 8	— 10, 2	— 0, 38	2, 160
Dec.	5, 6	— 12, 0	— 2, 24	— 0, 819
Im ganz. Jahr.	24, 5	— 17, 0	+ 5, 88	+ 7, 457

Digitized by Google

III. Hygrometer, mit 1000theil. Scala.

Monat	Höchster	Niedrigster	Mittelstand.	Mittel aus 19 Jahren.
Jan.	627	190	516, 82	580, 57
Febr.	727	289	537, 03	604, 76
März	732	406	584, 00	670, 35
April	850	505	717, 80	735, 94
May	864	500	727, 31	753, 88
Juni	850	505	690, 24	751, 26
Juli	845	503	701, 90	745, 30
Aug.	858	545	730, 06	742, 13
Sept.	795	427	645, 06	714, 10
Oct.	762	437	606, 55	642, 16
Nov.	668	323	516, 46	589, 50
Dec.	632	316	512, 43	571, 02
Im ganz. Jahr.	864	190	624, 00	674, 91

Digitized by Google

IV. Winde der Richtung und Dauer nach.

Monat	O	SO	S	SW	W	NW	N	NO	Zahl der Beob.
Jan.	40	90	4	17	33	44	58	26	312
Febr.	79	91	8	8	4	3	26	71	290
März	29	51	10	33	58	63	50	24	318
April	52	43	6	16	18	66	58	46	305
May	27	58	10	41	42	64	38	34	314
Juni	12	15	8	49	94	96	25	6	305
Juli	16	30	10	44	58	71	58	26	313
Aug.	33	64	6	41	64	72	21	19	320
Sept.	29	25	14	44	42	68	53	35	310
Oct.	37	77	13	64	37	36	42	35	341
Nov.	41	79	15	33	25	42	35	40	310
Dec.	59	82	1	29	52	12	16	77	328
Ganz. Jahr.	454.	705.	105.	419	527.	637.	480.	439.	3766.

Digitized by Google

V. Mittlere Heiterkeit, Niederschlag, Ausdünstung.

Monat	Dunstkreis Mittel	Regen Schnee	Ausdünstung in paris. Lin.	Mittel des Regens 32jähriges.
Jan.	5, 28	30''', 8	—	14''', 272
Febr.	4, 73	2, 2	—	14, 463
März	3, 80	14, 3	—	12, 000
April	6, 61	6, 6	92''', 8	13, 066
May	5, 05	31, 0	116, 0	21, 322
Juni	4, 41	15, 2	93, 2	28, 031
Juni	4, 74	19, 1	99, 0	32, 812
Aug.	6, 15	22, 7	149, 0	29, 781
Sept.	4, 89	14, 1	88, 0	23, 885
Oct.	5, 06	32, 0	61, 0	18, 000
Nov.	4, 52	14, 0	—	18, 047
Dec.	4, 38	14, 5	—	19, 170
Ganz Jahr.	4, 97	Summe 216''', 5	Summe 699''', 0	Summe 244''', 849

Digitized by Google

VI. Witterung.

Heitere Tage 40, schöne 42, vermischte 137, trübe 147:

Heitere Nächte 93, schöne 62, vermischte 80, trübe 131:

Tage mit Wind 158, Sturm 22, Regen 106, Schnee 24:

Nächte mit Wind 85, Sturm 13, Regen 43, Schnee 9:

Nebel bei Tage 54, zu Nachts 24: Gewitter, nahe, bei Tage 16, zu Nachts 3. Drei Nebensonnen den 14. Jänner Abends, und den 25. Decemb. bald nach Sonnenaufgang.

Betrachtungen über diese Tabellen.

1. *Das Charakteristische der Witterung von 1820 scheint mir in der niedrigen Temperatur der Sommermonate, und in den zu eben der Zeit herrschenden Nordwest-Winden zu liegen; wozu auch die Feuchtigkeit der Luft, durch acht bis neun Monate, einen Hauptzug liefert.*

Zu diesem Schlufs berechtigen mich die Angaben der II, III und IVten Tabelle. Keiner der zwölf Monate, ausser dem August, erreichte die mittlere, unserer Gegend zukommende Temperatur, mancher blieb um zwei bis drei Grade zurück, was im Frühling und im Sommer für die Vegetation von der gröfsten Bedeutung ist. Nach einem kalten Winter folgte ein kühles Frühjahr, und ein kalter Sommer, nur der August machte den Herbstanfang leidentlich, wohl auch angenehm, allein schon im November begann der Winter bereits zum zwei-

tenmal. Vergleichen wir die mittlere Temperatur von drei zu drei Monaten aus den letzten zwei Spalten von Tab. II, so ergiebt sich

Für 1820	aus vieljähr. Mittel	Unterschied	Hauptmittel.	
			für 1720	vieljähriges
— 1, 33	+ 0, 434	1, 764	+ 5, 88	+ 7,46
+ 10, 52	+ 11, 965	1, 445	Unterschied	
+ 12, 94	+ 14, 493	1, 553	1, 58	
+ 1, 18	+ 2, 938	1, 758		

Hiemit blieb jede der vier Jahreszeiten, also auch das ganze jährliche Mittel um anderthalb Grade hinter der regelmässigen Temperatur zurück, was für unsere Gegend von wichtigen Folgen ist.

Man sieht aus der letzten Spalte, wie vom Jänner, als dem kältesten Monate, angefangen, die Temperatur bis auf den Juli wächst, und dann wieder abnimmt: wie das Wachsen und Abnehmen von Monat zu Monat bald grösser, bald kleiner ist: wie es vom Juli und August, als den zwei wärmsten Monaten beiderseits Monate von gleichen Differenzen giebt. Die zwölf Differenzen vom Jänner angefangen sind folgende:

2, 21 : 3, 16 : 5, 30 : 4, 15 : 1, 88 : 1, 10
: 0, 62 : 2, 80 : 5, 02 : 5, 31 : 5, 00 : 2, 17

Ganz anders, also sehr unordentlich, fielen die monatlichen Differenzen der Temperatur heuer aus, wo der August auffallend der wärmste Monat war, wo der Juni dem Mai nachstand, und der November dem Februar gleich kam.

2. Die Tafel der Winde No. IV, giebt uns hierüber grösstentheils Aufschluss. Sieben Monate hindurch, vom März bis September war *Nordwest* der herrschende Wind; in den übrigen fünf Monaten hatte *Südost* die Oberhand; letzterer stellte sich schon vier Monate früher am öftesten ein, so zwar, dass vom September 1819 angefangen bis Ende Februars 1820, also

durch die vollen sechs Herbst- und Winter-Monate die östlichen Winde vorherrschend waren, mithin einen kalten und nebelichen Winter herbeiführten und unterhielten. Allein die Winterkälte entscheidet für die Temperatur des ganzen Jahres nicht, wie aus den Beobachtungen des merkwürdig warmen Jahres 1811 (hier + 8, 5) erhellet; damals waren Januar und Februar merklich kalt, mit dem März aber stellte sich bereits die Wärme ein, und sie blieb bis zum November überwiegend. Heuer hingegen blieb der Juni um $3\frac{1}{2}$, der Juli um $2\frac{1}{2}$ Grade hinter der mittleren Temperatur zurück. Hiezu trugen die kalten Winde das meiste bei; im Juni machten die drei westlichen Winde $\frac{4}{5}$ des Ganzen aus, nicht minder im Juli, wenn man den Nordwind mit in die Rechnung bringt; überhaupt hat (Tab. IV) Nordwest immer die gröfste Zahl, vom März bis Ende August.

Ich bedaure sehr, dafs ich für die Winde noch kein vieljähriges Mitteljahr liefern kann, wie für die übrigen meteorologischen Instrumente; allein so eine Tafel, wenn sie genau seyn soll, ist sehr mühsam zu bearbeiten, wie ich in einer eigenen Abhandlung gezeigt habe *). Bei der Wirkung der Winde kömmt Richtung, Dauer, und Stärke mit in die Rechnung, auch müssen alle Angaben auf denselben Maafsstab reducirt werden, wenn eine richtige Vergleichung statt haben soll. In der obigen Tabelle ist nur Richtung und Dauer angegeben; und auch letztere noch nicht reducirt, wasman dem Leser überläfst, weswegen die Anzahl der monatlichen Beobachtungen beigefügt ist.

3. Der Gang des Hygrometers steht mit jenem des Thermometers in enger Verbindung, hier also einige allgemeine Bemerkungen über Tafel III.

---

*) *Ueber die mittlere Kraft und Richtung der Winde. Neue philosoph. Abhandl. der baier Akad. d. Wiss.* Band VII, S. 273 — 308. München 1797. Nichts ist in unserer geographischen Breite unbestimmter, als die Winde, sie binden sich an keine Jahreszeit, daher es für sie kein Normaljahr giebt, wie für Thermometer und Hygrometer.

Digitized by Google

Die letzte Spalte dieser Tafel setzet uns in Kenntniſs über die monatlichen Abwechslungen der Luftfeuchtigkeit in den Umgebungen von Regensburg. Wir ersehen hieraus,

a) daſs die Luft im Mai und Juni am trockensten, im Jänner und December am feuchtesten ist — Die Extremen der Feuchtigkeit und Trockne ereignen sich gewöhnlich im December und Ende Mai's —

b) daſs die Unterschiede zwischen den drei Wintermonaten, so wie zwischen Mai bis August nicht sehr groſs sind, dann aber schnell wachsen.

c) Ein nach dieser Tabelle sich richtendes Hygrometer würde also ohngefähr von Mitte Jänners an, bis Mitte Junis immer zur Trockne gehen, dann einige Zeit Stillstand halten; mit Anfang Juli's sehr langsam rückgängig werden, bis es im December den höchsten Grad der Feuchtigkeit erreicht: diesen würde es einige Tage behaupten, und hierauf seinen Gang zur Trockne von neuem anfangen.

4. Vergleichen wir diesen regelmäſsigen Mittelgang mit den monatlichen Mitteln von 1820, so entdecken wir beträchtliche Abweichungen vorzüglich in den Sommermonaten. Der December war zwar auch diesmal der feuchteste Monat, und die drei Wintermonate blieben sich einander ziemlich gleich; allein die beträchtliche Feuchtigkeit im Juni, und das Maximum der Trockne im August sind auffallende Ausnahmen von der Regel und seltene Fälle; überhaupt ist der mittlere Gang des Hygrometers vom Mai bis September unregelmässig und mit den Zahlen der letzten Spalte kaum vergleichbar, was sich noch deutlicher ergiebt, wenn wir die *Differenzen* von Monat zu Monat nehmen, und nebeneinander setzen. Ich fange beim Jänner an, ziehe dessen mittlere Feuchtigkeit von der des Februars ab, und fahre bis December so fort, die 12te Differenz giebt Jänner weniger December.

Normaljahr	1820.	1819.	1818.
+ 24, 18	+ 20, 21	+ 5, 10	+ 58, 14
+ 65, 60	+ 47, 00	+ 143, 04	+ 12, 00
+ 63, 59	+ 133, 80	+ 97, 36	+ 102, 42
+ 19, 94	+ 9, 51	+ 34, 58	— 9, 04
rückgängig	*rückgängig*	*rückgängig*	+ 54, 34
— 2, 62	— 37, 07	— 44, 25	*rückgängig*
— 5, 96	+ 11, 66	+ 7, 75	— 30, 27
— 3, 17	+ 28, 16	— 53, 19	— 26, 65
— 28, 03	— 85, 06	— 35, 37	— 58, 87
— 71, 94	— 38, 51	— 92, 41	— 64, 22
— 52, 66	— 90, 09	— 34, 35	— 10, 80
— 18, 48	— 4, 03	— 42, 22	+ 24, 13
vorrückend	*vorrückend*	*vorrückend*	*abnorm*
+ 9, 55	+ 4, 40	+ 14, 17	— 52, 18

Da es der Raum erlaubte, so fügte ich noch ein paar Jahrgänge hinzu. Wir sehen hieraus, dafs zwar jedes Jahr etwas Eigenes hat, dafs aber unter den drei hier aufgestellten das heurige am merklichsten von der Regel abweicht. Der erste Sprung ergiebt sich bei der Differenz zwischen März und April; die Wintermonate nämlich waren feucht, auch der März blieb noch zurück, nun kam ein schöner April, welches beides, Wärme und Trockne der Luft merklich steigerte; allein dieser Vorschub gerieth im Mai wieder ins Stocken, und beide Instrumente wurden im kalten und feuchten Juni wieder rückgängig; hierauf im Juli und August noch einmal vorrückend. Das jährliche Mittel beträgt um 51 Grade weniger als der vieljährige Mittelstand; doch mufs man, wie ich glaube, einen kleinen Theil dieses Unterschiedes der mit den Jahren zunehmenden Unempfindlichkeit des Instrumentes zuschreiben. Alle mir bekannten Hygrometer sind diesem Fehler unterworfen.

und sie werden es bleiben, so lang wir mit zersetzbaren Körpern des Pflanzen- und Thierreichs zu thun haben, welche zu Hygrometern verwendet, Winter und Sommer der freien Luft ausgesetzt bleiben. Zum Glücke äussert sich diese Unempfindlichkeit mehr bei den Extremen als beim Mittelstande, wie begreiflich ist.

So viel im Allgemeinen von der diesjährigen Witterung; jetzt wollen wir die einzelnen Monate durchgehen.

Jänner.

5. Vom 27. Decemb. 1819 bis zum 19. Jänner 1820 stand hier das Thermometer im Freien unausgesetzt unter dem Gefrierpunct, und zwar bis zu — 10, 14, 17 Gr. R.; nur beim Sturm am 3ten erhob es sich einige Stunden auf + 3, allein gleich nach Mitternacht nahm die Kälte wieder zu, sie war vom 5ten Abends bis zum 17ten Abends sehr streng. Die mittlere Temperatur und Feuchtigkeit von 6 zu 6 Tagen war folgende im Jänner:

Therm. — 3, 64 : — 11, 65 . — 9, 40 : + 0, 18 : + 0, 01:
Hygrom. 529, 7 , 600, 1 : 563, 3 : 496, 6 : 411, 9:

Ein Sturm von Westen ging der strengen Kälte voraus, und ein ähnlicher von Osten, am 18ten machte derselben ein Ende. Schnell trat Thauwetter ein, der Wind setzte auf Westen um, der Schnee ging in Regen über, alle Flüsse entledigten sich ihrer Eisdecke und traten mehr oder weniger aus ihren Ufern. Hier lief Alles ohne mindesten Schaden ab. Dafs diese Kälte durch ganz Europa verbreitet war, erfuhren wir anfänglich aus Zeitungen, späterhin bestimmter aus gelehrten Journalen von Frankreich, Italien, der Schweiz u. s. f.

Die Winde während den kalten 14 Tagen waren abwechselnd SO, NO, N, NW, öfters mit 2 Grad Stärke:

Das Barometer stand vom 4ten bis 15ten frühe über der Mittelhöhe, das Hygrometer nahe am Mittelstand, wie wir so eben sahen; Thermometer und Hygrometer hielten gleichen Gang.

6. Aus Tafel II. erhellet, dafs der Jänner in unserer Gegend der kälteste zu seyn pflegt mit einer mittleren Temperatur

zu — 2,1 Reaum. Die Abweichung von diesem Mittel ist für uns der Maasstab der strengern oder gelindern Witterung, wovon ich hier beiderseits einige Jahre anführe, mit Angabe der mittleren Temperatur.

Kalte Jänner.		Gelinde Jänner.	
1776 zu	— 5, 30	1773 zu	+ 0, 75
1777	— 3, 72	1774	— 0, 71
1779	— 4, 67	1778	— 0, 31
1780	— 3, 08	1782	+ 0, 21
1784	— 6, 33	1783	+ 1, 23
1785	— 3, 45	1788	— 0, 39
1787	— 3, 28	1790	— 0, 26
1789	— 4, 18	1791	— 0, 99
1793	— 3, 42	1794	+ 0, 05
1795	— 7, 30	1796	— 1, 87
1799	— 7, 90	1797	— 0, 93
1802	— 5, 48	1798	— 0, 51
1803	— 3, 52	1800	— 1, 13
1805	— 3, 70	1801	+ 0, 44
1810	— 4, 00	1804	— 1, 56
1811	— 5, 21	1806	+ 1, 94
1812	— 3, 61	1807	— 1, 10
1813	— 5, 35	1816	— 0, 96
1814	— 3, 69	1817	+ 0, 19
1815	— 3, 62	1818	— 0, 24
1820	— 4, 75	1819	— 0, 83

Die kältesten zwei Jänner seit 48 Jahren hatten wir also 1795 und 1799; die gelindesten zwei 1796 und 1806.

Digitized by Google

Februar.

1. Im Februar stand das Thermometer zehn Tage durchaus unter dem Gefrierpunkt, als den 2, 3, 4, 5, 6, 9, 4 Tage auf und über demselben, nämlich den 20, 21, 23, 26; in den übrigen fünfzehn Tagen wechselte es Vor- und Nachmittag zwischen minus und plus. Die kälte sten Tage waren der 6. 15, 16, 17, 18: die wärmsten fielen ein vom 20ten bis zum 26ten. Die mittlere Temperatur zu — 0,32 nähert sich zwar dem vieljährigen Mittel so ziemlich; allein der Unterschied eines halben Grades für einen ganzen Monat ist nur im Winter unbedeutend, nicht so im Frühjahr und Sommer. Der mittlere Gang der drei Hauptinstrumente von sieben zu sieben Tagen war folgender:

Barometer	27″ 2‴,33:	2‴, 28:	1‴, 52:	26″ 11‴,42
Thermometer	— 1, 02:	— 0,06:	— 1, 00:	+ 0, 62
Hygrometer	533, 4:	475, 8:	600, 7:	538, 1
Atmosphäre	4, 0:	4, 6:	5, 7:	4, 9
Winde	OSO :	SO,NO:	NO :	NO, SO.

Wie jeder der acht Hauptwinde beobachtet wurde, giebt Tab. IV. an. Vorzüglich herrschend, ja beinahe ausschliefslich wehend waren die drei östlichen Winde; ihre Anzahl verhält sich zu jener der übrigen fünf Winde wie 5 zu 1, ein im Februar ehedem seltener Fall; nur erst seit einigen Jahren stellen sich hier die östlichen Winde immer häufiger ein.

Aus den wöchentlichen Mitteln ersehen wir, dafs der Druck der Luft immer beträchtlich, die Kälte in der ersten und dritten Woche grösser als in den übrigen, die Feuchtigkeit mittelmäfsig, und die Witterung für den Hornung erträglich schön war.

3. Es wäre erwünscht, aus der Beschaffenheit des gegenwärtigen Monats wenigstens auf jene des zunächstfolgenden schliefsen zu können. Ein meteorologisches Normaljahr gäbe

Digitized by Google

und zwar einige Wahrscheinlichkeit, allein äusserst selten nimmt die Witterung so einen Mittelgang, und sie weicht sehr unbestimmt auf diese oder jene Seite ab. Fragt man z. B. wie sich der Februar gegen den Jänner verhält, oder ob auf einen kalten Jänner ein gelinder Februar folgen werde u. dergl., so ist die Antwort sehr unbestimmt, wie folgende Angaben zeigen.

Kalter Februar.		*Gelinder Februar.*	
1777 zu	— 0, 51	1774 zu	+ 1, 02
1780	— 1, 35	1776	1, 36
1782	— 3, 30	1779	1, 60
1784	— 3, 28	1781	1, 34
1785	— 2, 68	1783	2, 39
1788	— 0, 44	1788	1, 58
1795	— 0, 72	1790	1, 90
1800	— 0, 49	1793	1, 43
1802	— 0, 76	1794	3, 18
1803	— 1, 91	1796	1, 57
1804	— 0, 72	1798	1, 93
1805	— 0, 86	1806	2, 59
1808	— 0, 59	1807	1, 32
1810	— 2, 25	1809	2, 33
1814	— 4, 68	1812	1, 19
1816	— 1, 80	1813	1, 02
Maximum 1794,	+ 3, 18	1815	1, 09
Minimum 1814,	— 4, 68	1817	2, 45

9. Vergleicht man diese Tafel mit der ähnlichen vom Jänner, so ergiebt sich für die Temperatur beider Monate folgendes Verhältnifs:

Beide kalt.	Beide gelind.	J. kalt, F. gel.	J. gel. F. kalt.	F. kälter als J.
1777	1774	1776	1782	1773
1780	1783	1779	1788	1782
1784	1790	1789	1800	1788
1785	1794	1793	1804	1791
1795	1796	1812	1808	1796
1802	1798	1813	1816	1804
1805	1806	1815	1821 ?	1814
1810	1807			1816
1814	1817			1821 ?

Es erfolgten also in denselben Jahren auf 21 kalte Jänner, 9 kalte, 7 gelinde, 5 mittlere Februare:

Auf 21 gelinde Jänner folgten 9 gelinde, 6 kalte, 6 mittlere Februare:

Achtmal endlich seit 1773 trat der Fall ein, daſs überhaupt die mittlere Temperatur im Februar niedriger stand als im Jänner. Dieſs wird auch vom Februar 1821 gelten, da ich dieses schreibe.

Hieraus ergiebt sich, daſs sich vom Jänner auf den Februar nie mit Zuverlässigkeit schlieſsen läſst: doch ist es wahrscheinlich, daſs eine strenge Kälte im Jänner zum Theil auch noch im Februar fortdauert, so wie nach einem gelinden Jänner öfter ein gelinder, als ein strenger Februar erfolgte. Ueberhaupt scheint der zweite Monat entweder die Beschaffenheit des ersten beizubehalten, oder wie es die Jahreszeit mit sich bringt, wärmer als sein Vorgänger zu werden; dieſs ist aus allen der häufigste Fall, wobei nicht von einzelnen Tagen, sondern von der mittleren Temperatur des ganzen Monats die Rede ist.

März.

1. Auf einen mässig kalten Februar folgte ein strengkalter März. In den freien Umgebungen der Stadt machte es jeden Morgen, bis zu Ende des Monats, Eis; auch auf meinem

Digitized by Google

Thurm an der südlichen Stadtmauer sank das Thermometer gewöhnlich unter den Gefrierpunkt, mit Ausnahme folgender neun Tage: 1. 14, 21, 22, 24, 25, 28, 29, 30, 31. Nur die letzten vier Tage waren gemässigt; die gröfste Kälte dauerte vom 5ten bis 13ten. Am Tage der Tag- und Nachtgleiche war das Erdreich noch gefroren. Dafs die mittlere Temperatur des ganzen Monats um 2 ½ Gr. hinter der Norme zurückblieb, ergiebt sich aus Tafel II.

Zur bequemen Uebersicht setze ich wiederum den Mittelstand der Instrumente von sechs zu sechs Tagen her:

Barometer	*Thermom.*	*Hygrom.*	*Atmosph.*	*Winde*
26″ 6‴, 65 :	— 0, 16 :	544, 1 :	2, 6 :	SW, NO :
11‴, 96 :	— 2, 82 :	552, 1 :	3, 3	NW, SO :
27″ 2‴, 1 :	+ 0, 91 :	588, 1 :	3, 8 :	NW, NO :
26″ 9‴, 86 :	+ 2, 09 :	627, 0 :	4, 0 :	NW, SW :
26″ 11‴, 4 :	+ 4, 82 :	604, 7 :	5, 1 :	NW, SO :

Digitized by Google

Hiemit war in den ersten sechs Tagen der Luftdruck schwach, die Temperatur auf dem Frostpunkt, die Feuchtigkeit mässig, die Atmosphäre sehr trüb (viel Schnee), die Winde anfänglich Südwest, dann Nordost. In den letzten sieben Tagen der Luftdruck nahe beim Mittel, die Temperatur nur um einen Grad unter dem Mittel des ganzen Jahres. Der Hygrometer gleichfalls im Mittel, die Atmosphäre mit Sonnenschein, die Winde mehr wechselnd, was auch vom ganzen Monate gilt. Wir hatten im März nach Tab. IV. vier herrschende Winde in folgender Ordnung; NW, W, SO, N.; zählt man zu den vier Hauptwinden ihre zwei Nebenwinde (z. B. So + S + SW) so verhält sich Ost zu West, wie 104 zu 154 und Nord zu Süd wie 137 zu 94. Man kann also den Nordwest als vorherrschend annehmen.

Den kältesten März seit 50 Jahren hatten wir 1785 zu — 3 Gr. R., den wärmsten 1794 zu + 6, 6; dem heuerigen ähnliche ohngefähr zehnmal.

April.

11. Mit dem 28. März trat die Frühlingswärme ein; das Thermometer erreichte im Schatten 12 bis 16 Grade; den letzten März und den 1. April bildeten sich Gewitter mit Donner, die in der Ferne gegen Süden und Norden vorbeistrichen, und uns nur etwas Regen brachten; hierauf fünf windige Tage, und nun vom 9ten angefangen beinahe bis zu Ende des Monats sehr schöne Witterung; daher der April eines von den schönsten zwei Monaten dieses Jahres war. Zwar machte es im Freien noch öfters Eis, namentlich den 4, 5, 6, 8, 11, und 29ten; allein die Mittagwärme war selbst an diesen Tagen 8 bis 12 Grade.

	Das Mittel von 6 zu 6 Tagen war:				
Barometer	27" 0"', 8 :	26" 9"', 4 :	26" 11"', 7 :	27" 2"', 1 :	26 11, 5 :
Thermom.	6, 1 :	6, 8 :	11, 3 :	8, 8 :	8, 5 :
Hygromet.	656, 3 :	628, 4 :	736, 0 :	778, 6 :	780, 4 :
Atmosph.	6, 3 :	5, 0 :	7, 5 :	7, 5 :	6, 8 :
Winde	W. O. :	NW, SO :	SO, NO :	NW, NO :	NO, NW :

Das Barometer hatte also zwei Minima und zwei Maxima, die wärmsten Tage fielen ein vom 11ten bis zum 21ten: die Luft erreichte in der zweiten Hälfte des Monats den höchsten Grad der Trockne: der Himmel war gröſstentheils schön und heiter. Die Winde waren abwechselnd Nord u. NW zwar herrschend, aber durch die vielen SO gemildert. Ein sehr schöner April. — Ohne Vergleich wärmere Aprile zu 10 bis 12 Gr. mittlerer Temperatur hatten wir 1774, 1778, 1779, 1781, 1791, 1794, 1795, 1800, 1803; der wärmste mir bekannte zu + 12, 9 war 1800; die kälteten zwei, 1785 zu + 3,9 und 1817 zu + 2,9.

Digitized by Google

Mai.

12. Die der Vegetation so nöthige und günstige Wärme des Aprils gerieth wieder ins Stocken, indem die ersten acht Tage des May's merklich kalt, und die zweite Hälfte des Monats sehr gemässiget war. Am 3ten u. 4ten frühe hatten wir Schnee (der im ganzen April ausblieb), und im Freien dichtes Eis bis zum siebenten einschlüſslich. Eine nähere Uebersicht gewährt folgende Tafel vom Mittelstand der Instrumente je zu 6 Tagen:

Barometer	26'' 11''', 8:	27'' 0''', 2:	26'' 11''', 6:	27'' 0''', 9:	26'' 11''', 9:
Thermom.	5, 04:	13, 15:	14, 63:	14, 10:	12, 82:
Hygrom.	770, 8:	778, 3:	732, 5:	666, 7:	696, 0:
Atmosph.	4, 78:	6, 13:	6, 00:	4, 20:	4, 33:
Winde	NW, NO:	SO, SW:	SO, W:	NO, SO:	SW, NW:

Digitized by Google

Ruhiger Gang des Barometers, keine auffallenden Extremen, kein Zusammenhang mit der schönen und üblen Witterung: die wärmsten Tage vom 9ten bis 16ten: die Trockne der Luft grösser in der ersten als in der zweiten Hälfte: die Winde zwar wechselnd, doch Nordwest am zahlreichsten: Ost zu West = 119 : 147; Nord zu Süd = 136 : 109. Die mitttere Temperatur um $\frac{3}{4}$ Gr. weniger, als die Norme. Das unter meinen Beobachtungen vorkommende Maximum ist 1797 = 15,01; 1801 = 15,25 ; 1806 = 15,27 ; 1811 = 15,03. Das Minimum 1787 = 10,2 ; 1814 = 9, 65 ; 1816 = 9, 75.

Diese Extremen entfernen sich also beiderseits um 3 Grade von der Mittelwärme des Monats, und kommen nur selten vor; allein im Mai und Juni ist schon die Differenz eines einzigen Grades von Wichtigkeit.

Juni.

13. Dieser Monat wird wegen seiner niedrigen Temperatur in den Annalen der Meteorologie stets merkwürdig bleiben. Die mittlere Temperatur zu $11\frac{1}{3}$ Gr. kömmt in meinen Jahrbüchern seit 1773 nicht vor; nur der Juni von 1814 nähert sich bis auf einen halben Grad. Der Juni kälter als sein kalter Vorgänger der Mai! Den täglichen Gang der Wärme und der übrigen Luftveränderungen findet man im gegenw. Journal B. XXIX, Heft 2.

Hier nur noch die Mittel von sechs zu sechs Tagen:

Digitized by Google

Barom.	26'' 11''',4 :	26'' 10''',3 :	26'' 11''',4 :	27'' 0''',86 :	27'' 2''',0 :
Therm.	10, 30 :	9, 71 :	9, 53 :	11. 41 :	15, 74 :
Hygro-meter	709, 00 :	650, 00 :	653, 8 :	684, 8 :	755, 3 :
Atmo-sphäre	4, 50 :	2, 92 :	3, 78 :	4, 37 :	6, 45 :
Winde	SW, NW :	NW, SW :	NW :	SW, NW :	NW :

Eine besondere Erwähnung verdienen die Winde, wie sie uns im allgemeinen Taf. IV dargestellt werden; Ost zu West = 33: 239; Nord zu Süd = 126: 109. W und NW zusammen 190. Ausserdem hatten wir 16 windige, und 2 stürmische Tage, gröſstentheils aus Nordwest. Diesen ist wohl die kalte Witterung des Juni gröſstentheils zuzuschreiben. Beineben sehr ungünstiger Himmel, kein einziger ganz heiterer Tag, hingegen 25 Tage mit mehr oder weniger Regen.

14. Nehmen wir + 14. 6 als die regelmässige Temperatur des Juni für die hiesige Gegend an, und nennen wir den Mo-

Digitized by Google

nat kalt oder warm, je nachdem das Mittel wenigstens um 1 Grad unter oder über jenem Mittel steht, so giebt uns folgende Tafel eine Uebersicht und Vergleichung der wechselnden Temperatur im Juni.

Kalter Juni.			*Warmer Juni.*		
1785	zu	13, 70	1780	zu	15, 83
1789		13, 23	1781		16, 05
1793		13, 77	1782		16, 45
1797		13, 47	1783		15, 45
1799		13, 71	1786		15, 81
1800		13, 12	1787		15, 46
1801		13, 79	1788		15, 41
1805		13, 66	1790		15, 95
1810		13, 54	1792		15, 40
1812		13, 39	1794		16, 22
1813		12, 36	1795		15, 92
1814		11, 83	1798		15, 84
1815		13, 48	1802		16, 20
1816		12, 00	1804		15, 42
1820		11, 33	1811		17, 39

Streng genommen kommen hier drei sehr kalte, und vier bis fünf sehr warme Juni vor; ich setzte darum mehrere an, weil, wie gesagt, in den Sommermonaten auch der Unterschied von einem einzigen Grade merkliche Folgen hat, wenn er ein Monat lang dauert.

Juli.

15. Die verhältnissmässige kalte Witterung hielt auch in diesem Monate an, vorzüglich vom 1ten bis 11ten, und dann vom 23ten bis 28ten. Nur vom 12 — 18ten, und die letzten drei Tage genossen wir eine gewöhnliche Sommerwärme, daher die mittlere Temperatur des ganzen Monats zu 13,17 um 2½ Gr. zu gering ausfiel.

Mittelstand von sechs zu sechs Tagen.

Barom	Therm.	Hygrom.	Atmosph.	Winde
27" 0"', 07 :	10, 88 :	717, 3 :	4, 52 :	NW :
27" 0"', 26 :	12. 78 :	713, 7 :	4, 63 :	NW :
26" 10"', 68 :	15, 88 :	731, 5 :	4, 88.	SO :
26" 11"', 10 :	14, 80 :	685, 3 :	4, 47 :	SW, NW :
27" 0"', 96 :	13, 57 :	667, 5 :	5, 13 :	ONO :

Die Beschaffenheit der Winde der Zahl nach giebt Tab. IV an; auch in diesem Monate war Nordwest ganz vorzüglich herrschend.

$$W + NW + N = 187 ; \quad NO + O + SO = 72$$

16. Zur Vergleichung liefere ich auch hier einige kalte und warme Juli, die mittlere Temperatur zu 15,7 angenommen.

Digitized by Google

Kalter Juli.			Warmer Juli.		
1786	zu	13, 47	1778	zu	19, 08
1795		13, 67	1782		17, 90
1812		13, 70	1783		17, 61
1813		13, 76	1788		17, 54
1815		13, 20	1793		17, 44
1816		13, 00	1794		18, 73
1817		13, 64	1797		17, 54
1820		13, 17	1803		17, 58
Ausserdem acht Jahre zu			1807		18, 75
14½ Gr., als 1773, 1774,			1808		17, 49
1777, 1785, 1787, 1790,			1811		17, 63
1799, 1818.					

Seit 47 Beobachtungsjahren kältester Juli 1816, wärmster 1778; diesem sehr nahe 1794 und 1807.

17. Dafs die beiden Sommermonate, Juni und Juli, zugleich kalt bleiben, ist zwar ein etwas seltener Fall, er kommt aber dennoch, besonders in den letzten Jahren, einigemal vor; namentlich 1785, 1799, 1812, 1813, 1813, 1815, 1820; eine Folge unter andern war heuer, dafs der Weizen wegen der ungünstigen Blühezeit nur kleine Kernchen machte, und schlechtes Mehl lieferte.

August.

18. Was der freundliche und warme April gegen den kalten März, das war der August gegen den Juli: überhaupt der wärmste und mit dem April der schönste Monat des Jahres. Die Nachmittagwärme betrug vom 1 — 26ten gewöhnlich 20 bis 24 Grade im Schatten, und 27 bis 31 Grade in der Sonne: Etwas vor und bei Sonnenaufgang 10 bis 14 Grade; nur in den letzten fünf Tagen kündigte sich der kühle September mit Nebel und Regen an. Die mittlere Temperatur übertrift das vieljährige Mittel höchstens um ¾ Grade.

Die meteorol. Instrumente gaben folgende Mittel von 6 zu 6 Tagen:

Barometer	27" 0''', 94:	27" 1''', 63:	27" 0''', 03:	26" 10''', 85:	26" 11''', 80.
Thermomet.	15, 74:	17, 00:	18, 10:	15, 93:	13, 62:
Hygrometer	730, 0:	754, 6:	748, 4:	741, 6:	687, 7:
Atmosphäre	7, 45:	6, 85:	7, 42:	5, 08:	4, 26:
Winde	SO, NW:	SW, SO.	SW, NO:	NW, SO:	SW, NW

Hiemit das Barometer gröſstentheils auf- und über der Mittelhöhe: die Luft anhaltend warm und trocken bis auf die letzte Woche; der Himmel hell und günstig: die Winde wechselnd:

Südost und Nordwest beinahe im Gleichgewicht; aber West gegen Ost überwiegend, was von den letzten sieben Tagen des Monats herkommt.

19. Aus Tab. II. ersehen wir, dafs im Durchschnitt Juli und August so ziemlich gleiche Temperatur haben. Um hierüber zu urtheilen, setze ich, nach Art der zwei vorhergehenden Monate, eine Liste kalter und warmer Augustmonate her, die Normaltemperatur zu 15,3 R. angenommen.

Kalter August.			*Warmer August.*		
1785	zu	13, 61	1777	zu	16, 76
1786		13, 67	1778		17, 90
1788		13, 99	1780		17, 17
1799		12, 61	1781		17, 88
1805		13, 87	1791		16, 66
1812		14, 03	1793		16, 61
1813		12, 98	1797		16, 77
1814		13, 95	1800		17, 00
1815		13, 00	1802		18, 27
1816		12, 50	1803		16, 78
1817		13, 48	1807		20, 10
1818		12, 80	1808		16, 66

Vergleicht man diese Tafel mit der vom Juli §. 16, so findet man sechs Jahre, in denen Juli und August zugleich kalt waren, als: 1786, 1812, 1813, 1815, 1816, 1817; nicht min-

Digitized by Google

der sechs Iahre, wo beide Monate warm ausfielen, als: 1778, 1793, 1797, 1803, 1807, 1808. Endlich ergiebt sich aus meinen Jahrbüchern, dass in folgenden Iahren der August wärmer war als der Juli, nämlich: 1773, 1774, 1777, 1779, 1780, 1781, 1787, 1790, 1791, 1795, 1796, 1798, 1800, 1802, 1806, 1807, 1812, 1820, d. i. 18mal binnen 48 Jahren. Ueberhaupt hat bei uns der August den Ruf des schönsten Monats im Jahre.

September.

20. Ein den 29. Aug. Abends in Norden und Süden vorbeiziehendes, weit umher verbreitetes Gewitter, das sich bis nach Ungarn erstreckte, führte eine allgemeine Wetteränderung herbei: die Herbstkälte mit Nebel und Regen trat ein, und setzte auch grösstentheils fort. Im ganzen Monat genossen wir zehn bis zwölf Tage mit einer Nachmittagwärme zu 15 bis 18 Grad; am 29ten zum erstenmal Eis im Freien. Die mittlere Temperatur des Septembers im Mittel 12,5, heuer 9,66; beinahe um 3 Gr. zurück.

Das Nähere von sechs zu sechs Tagen giebt folgende Tafel:

Digitized by Google

Barometer	27″ 0‴, 54 :	27″ 2‴, 65 :	27″ 0‴, 70 :	26″ 10‴. 99 :	27″ 1‴, 24 :
Thermomet.	10, 31 :	11, 28 :	11, 27 :	7, 90 :	7, 55 :
Hygrometer	656, 2 :	682, 7 :	690, 0 :	613, 1 :	603, 4 :
Atmosphäre	5, 5 :	4, 35 :	6, 93 :	3, 37 :	4, 35 :
Winde	SW, NW :	N :	SO, SW :	NW :	SW, NO :

Thermometer, Hygrometer, Atmosphäre und Winde stehen hier, wie gewöhnlich, in Verbindung und Einklang, nur die Barometerhöhen richten sich dem Scheine nach weder nach der Temperatur, noch nach der Feuchtigkeit und Heiterkeit der Luft.

Die Tafel der Winde zeigt, daſs sich SW, W, NW und

Digitized by Google

N zu den übrigen vier Winden wie 2 zu 1 verhalten, und dafs Nordwest mit Nord vorherrschend waren, wie gewöhnlich. Ich füge wieder einige ausgezeichnet kalte und warme September bei:

Kalter September.			*Warmer September.*		
1774	zu	10, 17	1779	zu	13, 66
1778		10, 93	1780		13, 58
1786		10, 96	1781		14, 71
1812		10, 93	1784		14, 47
1813		10, 47	1785		14, 31
1814		9, 49	1788		13, 70
1815		10, 59	1796		14, 30
1816		9, 90	1804		13, 60
1818		10, 85	1810		15, 04

Der diefsjährige September hat also in einem halben Saeculum nur zwei ähnliche rücksichtlich der niedrigen Temperatur.

October.

21. Die kalte Witterung dauerte fort; den 10. und 11. erreichte das Thermometer den Gefrierpunkt; zwar sind Südost und Südwest herrschend, allein die drei nördlichen Winde zusammen betragen ⅓ der Zahl aller Winde; die Feuchtigkeit der Luft nimmt zu; der schönen Tage waren sehr wenig; der

Digitized by Google

Regen um 14 Linien mehr als sonst im Mittel. Der Wein kam bei uns nicht zur Reife.

Uebersicht von 6 zu 6 Tagen im Mittel.

Barometer	27" 3"', 06 :	27" 0"', 74 :	26" 9"', 27 :	26" 7"', 14 :	26" 8"', 69 .
Thermometer	7, 86 :	6, 83 :	6, 75 :	5, 78 :	4, 58 :
Hygrometer	639, 3 :	635, 8 :	614, 9 :	566, 9 :	581, 7 :
Atmosphäre	7, 25 :	6, 30 :	3, 77 :	2, 92 :	5, 09 :
Winde	NW, NO :	NNW, NO :	SO :	SW, SO :	SW, SO :

Die mittlere Temperatur von heuer + 6,16; nach der Norme 7,5. Der kälteste October 1784 zu 5,06; der wärmste 1795 zu 10,63.

ovember.

22. In der ersten Hälfte des Monats hielt sich das Thermometer 8 Tage durchaus über dem Gefrierpunkt, und 8 Tage wechselte es zwischen ±; die übrige Zeit, vom 16 Ab. angefangen kam es nicht mehr über den Gefrierpunkt, als etwa einen Grad den 21, 24, u. 27ten; also merklich kalter November, dessen Mittel — 0, 38 statt + 2,16 — Ein Unterschied von 2½ Graden!

Digitized by Google

Mittlerer Stand der Instrumente von 6 zu 6 Tagen:

Barometer	26″ 11‴, 3:	26″ 11‴, 0:	26″ 9‴, 1:	27″ 1‴, 5:	27″ 1‴, 8:
Thermometer	2, 55:	3, 29:	— 2, 81:	— 3, 13:	— 1, 81:
Hygrometer	561, 7:	550, 0:	530, 0:	475, 4:	475, 7:
Atmosphäre	5, 70:	4, 75:	4, 43:	3, 40:	4, 31:
Winde	SO, NW:	NO, NW:	NO, SO:	SW, SO:	SW, NW:

Die östlichen Winde waren zwar vorherrschend, allein sobald auf den uns östlichen Gebirgen Schnee liegt, bringen sie uns Kälte; auch war Nordwest nicht ganz unbedeutend. Die mittlere Temperatur des ganzen Monats zu — 0,38, statt

+ 2,16, kommt nur einmal vor; ich setze wiederum einige Fälle her:

Kalter November.		Gelinder November.	
1774 zu	− 0, 38	1773 zu	+ 3, 70
1782	− 0, 12	1777	3, 91
1786	− 0, 06	1778	3, 96
1788	+ 0, 46	1779	4, 07
1791	+ 0, 17	1793	3, 35
1805	+ 0, 81	1800	5, 92
1812	+ 0, 63	1801	4, 07
1815	+ 1, 06	1806	4, 56
1816	+ 0, 94	1807	3, 65
1820	− 0, 38	1811	4, 05

Der Jahrgang von 1774 hat mit dem gegenwärtigen in den letzten drei Monaten sehr viele Aehnlichkeit.

December.

23. Die Witterung des Decembers zerfällt in drei Theile. Vom 1ten bis 14ten wechselten Regen und Schnee, Nebel und Feuchtigkeit, Wind und Sturm, die Temperatur verhältnifsmässig gelind, nur selten und unbedeutend unter dem Gefrierpunkt. Hierauf folgten 6 Tage mit mittelmässiger Kälte, noch einigemal Schnee, Nebel, und trübe Tage; endlich mit dem 22ten verschwand der Nebel, der Himmel ward heiter, der

Digitized by Google

Wind gewöhnlich Nordost, und nun hielt bis zu Ende eine sehr strenge Kälte an. Folgende Mittel von 6 zu 6 Tagen geben hierüber Auskunft:

Barometer	*Thermometer*	*Hygrometer*	*Atmosphäre*	*Winde*
27" 0"', 66 :	+ 0, 94.	493, 0 :	2, 48 :	SW, SO :
27" 2"', 31 :	+ 2, 30	438, 8 :	2, 87 :	SW, SO :
26" 11"', 31 :	— 0, 63 :	529, 6 :	2, 78 :	NO, SO :
27" 2"' 85 :	— 5, 50 :	493, 47 :	5, 50 :	NO, SO :
26" 10"' 77 :	— 7, 44 :	595, 3 :	7, 87 :	NO :

Diese Tabelle redet von sich selbst, z. B. in der ersten Spalte sehen wir, bei mehr als mittlerer Barometerhöhe, gelinde, etwas feuchte Witterung, dabei kein heller Tag, SW vor-

Digitized by Google

dringend — in der letzten Spalte bei niedrigem Barometerstand sehr kalte und trockene Luft, schöne Witterung, herrschender Nordost. Mittlere Temperatur heuer — 2,24; nach der Norme — 0,82; also kalt.

24. Ich setze wie gewöhnlich einige kalte und warme December früherer Jahre her.

Kalter December.		*Gelinder December.*	
1774 zu	— 2, 79	1773 zu	+ 1, 88
1777	— 1, 64	1778	2, 59
1783	— 2, 85	1779	3, 27
1784	— 1, 68	1787	1, 59
1788	— 8, 77	1795	1, 79
1796	— 2, 65	1797	1, 00
1798	— 3, 31	1806	3, 10
1799	— 4, 29	1807	1, 06
1804	— 2, 16	1810	1, 41
1808	— 5, 94	1814	1, 19
1812	— 5, 20	ungewöhnlich kalt 1788; sehr kalt 1708 u. 1712, hierauf 1799, 1798; der heurige December unter 15 kalten der eilfte.	
1815	— 2, 84		
1818	— 2, 66		
1819	— 1, 92		
1820	— 2, 24		

25. Aus dieser Tabelle verglichen mit der vom November §. 22 ergiebt sich:

a) November und December zugleich kalt waren 1774, 1788, 1812, 1815, 1820.

b) Beide Monate zugleich gelind waren 1773, 1778, 1779, 1806, 1807.

c) November kalt, December gelind: dieser Fall kömmt nicht in obigen zwei Tabellen vor.

d) November gelind, December kalt war nach den Tafeln nur 1777; übrigens giebt schon oben Tab. II an, daſs in

der Regel die Kälte des Decembers um 3 Gr. mehr beträgt, als die vom November.

e) Endlich war 1791 der November um ¼ Gr. kälter als der December; und 1795 war die mittlere Temperatur beiderseits bis auf 0,17 gleich.

26. Auf diese Art endigte sich das Jahr mit einem schönen kalten Tage, wie es schön und kalt angefangen hatte. Ueberhaupt mufs es auffallen, dafs wir seit 1811 nur noch einen Jahrgang hatten (es war 1819), welcher die aus fünfzig Jahren hergeleitete Mitteltemperatur erreichte, alle übrigen waren mehr oder minder kalt. Wird es auch in der Zukunft so fortdauern? und woher diese Wärme-Abnahme?

Was wir in diesem Punkt der Sonne zu verdanken haben, bleibt sich gleich; zerstreut sich etwa die dem Erdball eigene Temperatur mit den Jahren allmählig? Das Clima von Teutschland ist mit der Cultur des Bodens milder geworden —— Hat das Treiben des freien Polareises in ungeheueren Massen unseren Breiten zu, so grossen Einflufs auf die Temperatur? ist denn dieses Ereignifs unserem Jahrhundert allein eigen, und hat es sich nicht seit Tausenden von Jahren von Zeit zu Zeit wiederholt? — —

Allein hierüber zu entscheiden, müfste man gleichzeitige und fortgesetzte Thermometer-Beobachtungen von allen Breiten und Längen des Erdballs haben. Vielleicht waren die bei uns kalten Jahre anderwärts verhältnifsmässig warm. Da wir bereits von so vielen Standpunkten vieljährige Beobachtungen haben, so wäre es nicht schwer, hierüber zu entscheiden, nur würde die Antwort etwas zu lang ausfallen, und für ein Journal nicht wohl passen.

Beschlufs.

27. Manchen Leser wird es befremden, dafs ich in den monatlichen Bemerkungen über das Barometer so leicht weggegangen bin, da es doch unter den meteorologischen Instrumenten den ersten Platz einnimmt. Meine Absicht war, das

Digitized by Google

Charakteristische der Witterung von 1820 darzustellen, d. h. über den Gang von Wärme und Kälte, von Trockne und Feuchtigkeit, von Niederschlag und Ausdünstung, von Winden und Stürmen, u. dergleichen Rechenschaft zu geben; und Vergleichungen mit früheren Jahren zu machen, lauter Naturereignisse, worüber uns das Barometer nicht die mindeste Auskunft giebt, obgleich es damit in geheimer Verbindung steht. Wir sehen alle Monate, wie es bei der ungünstigsten Witterung so gut als bei der schönsten, bald hoch bald niedrig steht; wie es manchmal rasch wechselt bei constanter Witterung, und bei zufälligem Wetterwechsel stationär bleibt, kurz!, wie es den Unerfahrnen alle Tage trügt, der sein Barometer als Wetterglas beguckt.

28. Ich habe oben Tab. I aus vierzigjährigen in Regensburg aufgezeichneten Beobachtungen einen Mittelstand des Barometers für jeden Monat des Jahres geliefert; daraus ergiebt sich — aber nur für die hiesige Gegend, und für den Zeitraum von 1781 bis 1820, —

a) dafs der höchste Mittelstand auf den September, der niedrigste auf den April fällt, und der ganze Höhenunterschied 1 Linie und $\frac{36}{100}$ beträgt:

b) Dafs das Barometer in den Sommer- und Herbstmonaten höher steht, als im März, April und Mai; höher im Jänner als im December.

c) Dafs dieses Steigen und Fallen beim Barometer nicht so regelmässig erfolgt, wie beim Thermometer und Hygrometer (Tab. II, III).

d) Zwar fallen beim Barometer die Mittel vom Iänner angefangen bis zum April: steigen dann bis zum September und sinken wieder bis znm December, allein gerade der Iuli macht eine unerwartete Ausnahme, und ich möchte sagen auch der Iänner und Februar; der März schliefst sich an den December besser an.

e) Diese monatlichen Mittel gelten nur wie gesagt, für Regensburg; in anderen Breiten fallen sie anders aus — Noch mehr! sie passen auch für Regensburg nur in den

40jährigen Zeitraum meiner individuellen Beobachtungen; aus frühern oder spätern 40 Jahren erhält man andere Resultate, und nach einer sehr langen Periode (vielleicht schon von 100 Jahren) verschwinden alle Differenzen der monatlichen Mittel, und man wird alsdann mit *meinem Gefäss-Barometer* aus Manheim, *auf meinem Standpunkt*, aus *acht bis zehnmal* binnen 24 Stunden wiederholten, und auf die Temperatur + 10 Gr. Reaum. *reducirten Barometerbeobachtungen* für jeden Tag, für jedes Monat, so wie für's ganze Iahr dieselbe Mittelhöhe von 27″ 0‴,0 finden — der wahre Mittelstand für Regensburg —

28. Wo die constant wirkenden, berechbaren Kräfte (in unserem Falle Sonn und Mond), von zufälligen, uns unbekannten, immer wechselnden Kräften so sehr überwogen werden, wie in unseren Breiten, da können in einem Zeitraum von hundert Iahren an demselben Tage des Iahres alle mögliche Fälle nach und nach zutreffen, hiemit gleiche Mittelgrössen entstehen. Dieses gilt bei uns vom Druck der Luftschichte, vom Strömen der Winde, vom Niederschlag durch Thau, Nebel, Regen und Schnee, von Sonnenschein und Wolken, und dergleichen. Daher ich es für eine vergebliche Bemühung ansehe, aus vieljährigen Beobachtungen das Wetter für Zeit und Ort vorauszusagen. Für die Länder der heissen Erdgürtel, vielleicht auch für die Polargegenden, ist so etwas möglich, nicht so für die mittleren Breiten.

29. Unser Begleiter, der Mond, hat nach meiner Ueberzeugung einen entschiedenen Einfluss auf unsere Witterung (vorzüglich in seiner Erdnähe) allein das Barometer giebt hierüber keine sichere Auskunft, wie ich aus vieljährigen Beobachtungen in der *Monat. Corresp des Hrn. B. v. Zach* erwiesen habe. Das Barometer also ist ein sehr trügliches Wetterglas, und dessen Stand bestimmt weder die gegenwärtige, noch die zukünftige Witterung, auch nicht den Charakter des Jahres. Nichts desto weniger haben anhaltende und genaue Beobachtungen desselben einen entschiedenen Werth, *wenn anders dabei auch das Thermometer, oder die Temperatur des Barometers an-*

Digitized by Google

gegeben ist, ausserdem sind Barometerangaben für die Wissenschaft mehr schädlich, als nützlich.

30. Dieses vorausgesetzt, könnten wir den mittleren Barometerstand von 1820, nach der Reihe der Monate sowohl mit den herrschenden Winden Tab. IV, als mit der Beschaffenheit des Dunstkreises Tab. V, Spalte I, vergleichen. Z. B.: im Jänner und Hornung stand das Barometer über dem Mittel, die Witterung mit Sonnenschein, vermischt: März und October niedriges Barometer; der Dunstkreis einmal trüb, das zweitemal schöner als im Hornung: August und September, Barometer über der Mittelhöhe, die Witterung im August sehr schön, nicht so im September. Das jährliche Mittel beiderseits gleichlautend. Im Ganzen also findet sich denn doch einige Harmonie zwischen Barometerstand und Witterung, wenn man nicht einzelne Tageshöhen, sondern monatliche Mittel vergleicht; allein wie läfst sich der vom 17. Ianuar 1821 bis zum 4ten Februar anhaltend hohe Barometerstand mit der anhaltend trüben und neblichen Witterung jener Tage ausgleichen? Vielleicht durch die darauf folgenden ungemein schönen Tage des Februars vom 6 ten bis zum 16ten frühe?

Welche Erklärung endlich wird man geben von den noch nie bemerkten, noch nie erlebten Barometerhöhen vom 6, 7, und 8ten Februar abhin? Doch hierüber zu seiner Zeit.

Regensburg den 20. Febr. 1821.

Digitized by Google

Auszug

des

eteorologischen Tagebuches

von

Professor Heinrich

in

Regensburg.

Julius 1821.

Digitized by Google

Monats Tag.	Barometer.				
	Stunde	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	4. F.	26" 11''', 39	4 A.	26" 9''', 55	26" 10''',
2.	10 A.	26 10, 77	4 F.	26 10, 02	26 10,
3.	8. 10 F.	26 10, 85	6 A.	26 10, 14	26 10,
4.	10 A.	26 11, 76	6 F.	26 9, 98	26 10,
5.	4 A.	27 1, 90	4 F.	27 0, 91	27 1,
6.	4. 6 F.	27 1, 26	4. 10 A.	26 11, 70	27 0,
7.	4 F. 10 A.	26 11, 17	4 A.	26 10, 34	26 10,
8.	10 A.	26 11, 28	4 A.	26 10, 86	26 11,
9.	10 A.	26 11, 87	4. 6 F.	26 11, 20	26 11,
10.	9 A.	27 0, 50	4 F.	26 11, 91	27 0,
11.	9 A.	27 0, 74	7 F.	27 0, 03	27 0,
12.	4 F.	27 0, 39	6 A.	26 11, 32	26 11,
13.	6 F.	26 11, 67	6 A.	26 11, 24	26 11,
14.	4 F.	26 11, 11	5. 8 A.	26 9, 90	26 10,
15.	10 A.	26 10, 72	4 F.	26 9, 81	26 10,
16.	10 A.	27 0, 88	4 F.	26 10, 84	26 11,
17.	10 A.	27 3, 73	3 F.	27 1, 66	27 2,
18.	8. 10 F.	27 4, 09	10 A.	27 3, 61	27 3,
19.	4 F.	27 3, 33	6. 10 A.	27 1, 54	27 2,
20.	4. 8 F.	27 1, 20	6. 8 A.	26 11, 69	27 0,
21.	3 F.	27 0, 13	4 A.	26 11, 10	26 11,
22.	8 F.	26 11, 87	6. 8 A.	26 10, 72	26 11,
23.	10 F.	26 10, 95	8. 9 A.	26 10, 32	26 10,
24.	10 A.	27 1, 44	4 F.	26 10, 76	27 0,
25.	4. 8 F.	27 1, 67	6 A.	27 0, 32	27 0,
26.	8. 10 F.	27 1, 75	6 A.	27 0, 74	27 1,
27.	4. 6 F.	27 1, 79	4 A.	27 0, 05	27 0,
28.	4 F.	27 0, 89	6 A.	26 10, 86	27 0,
29.	10 A.	27 0, 50	5 F.	26 9, 79	26 11,
30.	10 A.	27 1, 44	4. 6 F.	27 0, 64	27 0,
31.	11 A.	27 1, 49	4. 6. F.	27 1, 08	27 1,
Im ganz. Mon.	d. 18. F.	27 4, 09	d. 1. A.	26 9, 55	27 0,

Thermometer.			Hygrometer			Winde.	
Ma- num	Mi- nimum	Me- dium	Ma xim.	Mi nim.	Me- dium	Tag.	Nacht.
8, 3	7, 5	12, 95	701	542	623, 2	SO. SW. 1. 2	NW3. SW. 1
5, 3	11, 6	13, 73	631	535	588, 2	SW. 1.	SW. 1
8, 5	9, 0	13, 96	669	415	585, 5	SO. SW. 1	NW. SW. 1
5, 0	11, 0	12, 68	654	495	568, 4	WNW. 1. 2	SW. NW. 1
1, 2	8, 0	9, 64	723	572	658, 4	NW. 2	SW. 1
4, 8	7, 0	11, 18	760	555	675, 8	SW. NO 1	SW. SO. 1
3, 2	8, 3	11, 05	693	557	628, 3	SO SW. NW. 1. 2	WNW. 1
4, 2	6, 0	10, 83	718	527	633, 5	N. 1	NW. 1
3, 6	8, 7	11, 51	681	550	622, 1	NNW. 1	NW. 1
2, 2	7, 8	10, 13	750	554	664, 9	NW. 2	NW. SW. 1. 2
1, 5	7, 8	9, 18	740	574	656, 9	NW. 2	WNW. 1
2, 5	6, 0	9, 86	770	611	711, 2	NW. 2	NW. 1
3, 2	5, 0	9, 65	779	550	710, 6	NW. NO. 2	NO. NW. 1
3, 8	5, 0	10, 80	670	543	616, 9	SO. 1	WSW. 1
5, 8	10, 2	12, 65	738	495	624, 2	NW. 1	W. 1
14, 2	10, 0	12, 25	679	531	621, 6	SW. NW. 1	NW. 1
15, 6	9, 0	13 20	719	535	656, 0	NO. 1	NW 1
17, 3	8, 0	13, 86	800	530	731, 0	ONO. 1	NO. NW. 1.
18, 3	7, 0	14, 58	779	589	720, 4	OSO. 1. 2	SO. 1
20, 6	9, 2	16, 28	788	575	711, 8	OSO. 1. 2	SO. N. 1
20, 2	13, 7	17, 08	773	590	685, 0	S. NW. 1	WSW. 1
19, 3	13, 2	16, 58	740	570	660, 5	SW SO. 1	SO. 1
17, 7	13, 0	14, 90	714	533	623, 8	SW. NW. 1	SO. SW. 1
15, 8	10, 8	13, 29	763	554	670, 4	NW 2 3	WSW. 1
20, 0	8, 0	15, 83	796	548	712, 4	SO. SW. 2	NW. 1
18, 7	12, 2	15, 73	781	635	726, 0	SW. NW. 2	W. 1
18, 0	8, 5	13, 63	804	655	742, 1	NW. 1. 2	WNW. 1
16, 3	9, 0	13, 04	800	649	731, 5	NNW. 1	NO. SW.
11, 5	9, 0	10, 04	652	569	600. 0	NW. 1. 2	WNW. 1
12, 5	7, 8	10, 84	701	572	657, 3	NW 1	W. 1
12, 2	8, 8	11, 40	600	446	550. 0	SW. 1	SW. 1
20, 6	5, 0	12, 66	804	415	657,03	—	—

Digitized by Google

Monatstag.	Witterung. Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.
1.	Trüb. Regen.	Sturm. Regen. Gewitter.	Sturm. Regen.
2.	Trüb. Regen.	Regen. Trüb.	Verm. Tr. Neb.
3.	Trüb. Nebel.	Trüb. Regen. Entf. Gewitter.	Trüb. Regen.
4.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen. Entf. Gewitter.	Trüb.
5.	Trüb. Wind.	Trüb.	Trüb.
6.	Trüb. Verm.	Verm. Tr. Reg	Trüb.
7.	Trüb.	Hag. Gew. Reg.	Regen. Schön.
8.	Verm. Trüb.	Trüb. Regen.	Regen. Trüb.
9.	Trüb. Regen.	Tr. Regenbog	Verm. Schön.
10.	Trüb. Wind.	Reg. Tr. Wind.	Trüb.
11.	Tr. Reg. Sonne.	Wd. Sonne. Tr.	Trüb.
12.	Trüb. Sonne.	Vermischt.	Schön.
13.	Verm. Wind	Schön. Wind.	Schön.
14.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb. Nebel.
15.	Trüb. Verm.	Verm. entf. Gewitt. Reg. Tr.	Regen. Trüb.
16.	Trüb.	Sonne. Regen.	Trüb. Verm.
17.	Vermischt.	Trüb. Regen.	Trüb. Heiter.
18.	Heiter. Schön.	Schön. Verm.	Heiter.
19.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
20.	Schön. Heiter.	Schön. Heiter.	Blitze. Heiter. Trüb. Regen.
21.	Trüb. Verm.	Verm. entf. Gewitter. Regen.	Trüb. Regen.
22.	Trüb. Regen.	Verm. Trüb.	Verm. Trüb.
23.	Trüb. Regen.	Gew. Rg. Sturm. entf. Hag. Sonne	Trüb. Regen
24.	Stürm. Regen.	Verm. Stürm.	Heiter.
25.	Heiter. Schön. Wind.	Schön. Wind.	Wind. Trüb.
26.	Verm. Trüb.	Tr. Wd. Reg.	Heiter. Blitze. Nordlicht. Neb
27.	Heiter. Schön.	Wind. Verm. Regenbogen.	Schön.
28.	Verm. Wind.	Verm. Trüb.	Trüb. Regen.
29.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Schön.
30.	Trüb.	Trüb.	Heit. Nordlicht. Vermischt.
31.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.

Summarische Uebersich
der
Witterung.

Heitere Tage
Schöne Tage
Vermischte Tage
Trübe Tage
Tage mit Wind
Tage mit Sturm
Tage mit Nebel
Tage mit Regen
Tage mit Hagel
Tage mit Gewitte
Regenbogen.
Heitere Nächte
Schöne Nächte
Verm. Nächte
Trübe Nächte
Nächte mit Wind
Nächte mit Sturm
Nächte mit Nebel
Nächte mit Regen
Nächte mit Gewitter
Nordlichter
Betrag des Rege 45,8 Paris. Lin.
Betrag der Ausdün stung 100 Par. Li
Herrschende Winde NW. und W
Zahl der Beobachtungen. 317

Güter Stand de Feldfrüchte: ungün stige Witterung fü die Erndte. — den 21 2 U. Nachmitt. Hagel im Mittelbaier über einen seh schmalen, aber vo W. nach Osten Meilen langen Stri — Schierling. Strau bing, Straßkirche etc. — Der Hag vom 1ten und 7ten Hier ohne Schaden. Die beiden Nordlichter se schwach in N½NO. Mittlere Heiterkeit des ganzen Monats = 4.3. Zah der Winde: 71 NW, 37 SW, 35 W, 34 WNW, 32 SO, 28 WSW 18 N, 10 NNW, 10 NO, u. s. f.

Ueber die

Suberin- oder Korksäure.

Von

Dr. Rudolph Brandes.

I. *Einleitung.*

Bei den grofsen Fortschritten, welche die Naturwissenschaften in den letzteren Zeiten machten, wo die grofse Zahl der Naturkundigen durch ihre vielseitigen Arbeiten eine Menge verhüllter Naturgeheimnisse entschleierte und neue Stoffe der Erde entlockte, ist es erlaubt, auch einmal wieder rückwärts den Blick zu senden. Da kann es uns nicht entgehen, dafs mehrere schon lange bekannte Stoffe noch viele dunkle Seiten darbieten. Unter der Zahl dieser lang bekannten und dennoch erst sehr unvollständig erforschten Körper gehört auch die gröfste Reihe der organisch zusammengesetzten Säuren, und namentlich ist es unter diesen die Suberin- oder Korksäure, welche noch viele Versuche und Erfahrungen in Anspruch nimmt, ehe wir über die Natur derselben eine möglichst vollständige Aufklärung hoffen können. So viel zeigen indessen die vorhandenen Erfahrungen, dafs diese

Digitized by Google

Säure der Benzoe- und Kampfersäure sehr ähnlich sey, und besonders mit ersterer so viele Analogien darbiete, daſs man sie wohl mit derselben für identisch gehalten hat.

Ich will zur genauen Uebersicht unseres Gegenstandes, ehe ich zu meinen Versuchen schreite, vorher dasjenige zusammenstellen, was die verschiedenen Gelehrten, welche sich mit der Untersuchung der Suberinsäure beschäftiget haben, aus ihren Versuchen über die Natur dieser Substanz folgerten. Es wird daraus als Resultat hervorgehen, daſs meine oben ausgespsochene Behauptung über die unvollständige Kenntniſs der Suberinsäure hinlänglich begründet sey.

Es ist bekannt, daſs *Brugnatelli* (*v. Crell's* Annalen 1787. I. p. 145 f.) im Jahre 1787 die Suberinsäure entdeckte, als er die Rinde des Korkbaumes (Quercus suber.) mit Salpetersäure behandelte. Fast zehn Jahre später wurde dieser Gegenstand einer Prüfung von *Bouillon Lagrange* unterworfen (Annales de Chimie XXIII. 42 f. *Scherer's* Journal VI. 591. *Trommsdorff's* Journal der Pharmacie VI. 1 St. S. 152 f. und die Notiz in der Jenaer allgemeinen Litteraturzeitung 1798. S. 590). Herr *B. L.* wandte auf 1 Th. Kork 6 Th. Salpetersäure von 30° Baumé an, und erhitzte beide Körper mit einander in einer Retorte, bis sich kein Salpetergas mehr bildete. Die Masse wurde darauf in einer Porzellanschaale unter beständigem Umrühren bis zur Honigconsistenz erhitzt und abgeraucht; alsdann in einem Kolben mit dem doppelten Gewichte destillirten Wassers gekocht und das Unauflösliche durch ein Filter abgeschieden. Die abfiltrirte Flüssigkeit trübt sich alsdann beim Erkalten, und die Suberinsäure schlägt sich als eine pulvrige Substanz

auf diese Weise daraus nieder. Man sammelt sie auf einem Filter, trocknet sie in gelinder Wärme, und kann sie vollkommen rein darstellen, wenn man sie durch Auflösen in Alkalien und Niederschlagen durch Säuren, oder durch Kochen mit Kohlenpulver u. s. w. reinigt.

Sie ist unkrystallisirbar, erscheint beim Abrauchen in dünnen unregelmäſsigen Häutchen, schmeckt wenig bitter und sauer, röthet die blauen Pflanzenpigmente, verflüchtigt sich in der Hitze und legt sich bei behutsamer Sublimation unverändert an den kältesten Wänden des Gefäſses an: Eine Unze Wasser soll 4 Gran der Suberinsäure aufnehmen, kochendes Wasser die Hälfte seines Gewichts. Mineral- und Pflanzensäuren sollen keine Wirkung darauf ausüben, mit Alkohol soll sie eine ätherartige Flüssigkeit bilden, essig- und salpetersaures Blei, salpetersaures Merkur und Silber niederschlagen, die Schwefelsalze des Kupfers grün, des Eisens dunkelgelb, des Zinks licht goldgelb färben. Wird die Auflösung dieser Säure in Indigoauflösung getröpfelt, und nachher derselben etwas Schwefelsäure hinzugesetzt: so soll eine grüne Farbe entstehen. Mit den basischen Oxyden bildet sie Salze, von denen *B. L.* das suberinsaure Barium-, Kalium-, Natronium-, Calcium-, Aluminium- und Magniumoxydsalz, so wie das suberinsaure Ammoniak näher beschrieben hat.

Karsten (*Scherer's* Journal, V. 344 f.) versuchte 1801 ebenfalls die Suberinsäure darzustellen, allein mit ungünstigem Erfolge.

Dieses Nichtgelingen ist in der That etwas schwierig zu erklären. *K.* behandelte Kork erst mit sechs, dann mit zwölf, und zuletzt mit 18 Theilen Salpeter-

Digitized by Google

säure, ohne daſs sich bei allen diesen Versuchen auch nur eine Spur von Suberinsäure gezeigt haben soll, indem er mit dem Rückstande nach der Reaction so verfuhr, wie es *B. L.* angegeben hatte. Er erhielt zuerst eine formbare krümliche Masse, beim zweiten Versuche eine gelbe gleichartige Masse, welche dem äussern Ansehen nach einem Pflanzenschleim ähnlich war, in Wasser sich aber unlöslich, in Alkohol nur zum Theil löslich zeigte. Beim dritten Versuche war der Rückstand in Wasser ebenfalls ganz unlöslich, jetzt aber vollkommen löslich in Alkohol, und verhielt sich wie Harz, welcher durch Salpetersäure im Oxalsäure verwandelt wurde, ohne daſs sich in Verlauf aller Operationen, welche *K.* noch mehrmals wiederhohlte, ohne daſs sich auch nur eine Spur Suberinsäure gezeigt hätte. Es ist in der That unbegreiflich, wie dieses zuging, da bei mehrfachen Darstellungen sich mir jedesmal die Suberinsäure zu erkennen gab. *K.* glaubt, die Verschiedenheit seiner Versuche von denen des Hrn. *Bouillon-Lagrange* möge in der Verschiedenheit des Korks begründet seyn. Wenn die wirklich gebildete Suberinsäure *Karsten* nicht durch besondere Umstände verlohren hat, wie z. B. durch Verflüchtigung beim zu langen Kochen mit der Salpetersäure, oder durch die vielleicht zu lange oxydirende Einwirkung der zu groſsen Menge der Salpetersäure, welches letztere mir indeſs eben nicht wahrscheinlich ist, so wüſste ich auch keinen andern Grund anzugeben.

Schaub gelang die Darstellung der Suberinsäure sehr gut. (*Trommsdorffs* Journal X. 1 St. S. 147).

Brugnatelli fand nachher auch, daſs bei Behandlung des Papiers mit Salpetersäure sich neben der

Oxalsäure eine große Menge Suberinsäure bilde. (*Van Mons* Journal de Chimie et de Physique No. 7. *Gehlen's* allgemeines Journal I. 1803. 340), und *Link* will sie nachher auch aus dem Hollundermarke erhalten haben. (Dessen Anatomie und Physiologie der Pflanzen.)

Chevreul hat 1807 ebenfalls die Versuche *Brugnatelli's* und *Bouillon-Lagrange's* wiederhohlt (Annales de Chimie T. LXII. p. 323 f. *Gehlen's* Journal für Chemie, Physik und Mineralogie. V. 379 f.). *Chevreul* wandte zur Darstellung der Suberinsäure das von *B. L.* angegebene Verfahren an. Die zur Extractdicke abgerauchte Masse wurde mit Wasser in einem gläsernen Kolben erwärmt: es schieden sich zwei feste Substanzen ab beim Erkalten, wovon die eine unter großen Flocken sich am Boden des Gefäßes ablagerte (Korkfaser): die andere wie Wachs auf der Oberfläche der Flüssigkeit erstarrte. Letztere gab mit siedendem Alkohol eine Lösung, aus welcher sich beim Erkalten Wachs niederschlug, aus der rückständigen Auflösung fällte Wasser Harz, und in der Flüssigkeit blieb eine geringe Menge gelber bitterer Substanz. Die heisse Flüssigkeit, aus welcher die Faser und die harzigen Stoffe abgeschieden waren, ließ beim Erkalten die Suberinsäure fallen. Durch Abdampfen und Wiederauflösen der davon getrennten Flüssigkeit wurde noch etwas Suberinsäure erhalten (einmal erhielt *Ch.* dadurch auch etwas Benzoesäure) *). Zuletzt

---

*) Auch mir ist dieses bei den vielfach wiederhohlten Darstellungen, obwohl nur einmal, begegnet.

Brandes.

schofs aus denselben Oxalsäure an. Aus 60 Grammen Kork erhielt *Ch.* ungefähr 5 Gr. Säure. Die Korksäure ist nach *Ch.* weifs wie Stärke, sauer und nicht bitterschmeckend. Licht verändert ihre Weifse nicht, wie *B. L.* behauptete. 18 Th. Wasser von 60°, und 38 von 13° lösen 1 Theil Suberinsäure. Auf glühenden Kohlen verflüchtigt sie sich mit einem Geruch von Unschlitt, bei gelinder Wärme schmilzt sie und sublimirt in Nadeln, mit Hinterlassung eines geringen kohligen Rückstandes. Alkohol löst sie auf und Wasser schlägt sie zum Theil wieder daraus nieder. Auch das Verhalten der Suberinsäure gegen mehrere basische Oxyde ist von *Ch.* untersucht worden. Die Farbenänderung, welche die Suberinsäure in der Indigoauflösung bewirken sollte, (nach *Bouillon - Lagrange*) ist keinesweges der reinen Säure zuzuschreiben; sondern rührte wahrscheinlich von noch beigemengtem Bitterstoff her. *Ch.* vermuthet noch, dafs die Suberinsäure mit der Fettsäure *Thenard's* Aehnlichkeit haben möge, und da diese der Benzoesäure nach *Berzelius* Versuchen ähnlich ist, so glaubt *Gehlen*, dafs die Korksäure vielleicht mit der Benzoesäure zusammenfallen würde.

Trommsdorff hat 1808 (Journal der Pharmacie XVII. 2. 46 f.) sich ebenfalls mit der Darstellung der Suberinsäure beschäftigt und gegen *Gehlen's* Meinung folgende wichtige Gründe angewendet.

1) Die Benzoesäure krystallisirt leicht in Nadeln, ungeachtet sie in Wasser eben so schwerlöslich ist, als die Suberinsäure.

2) Die Benzoesäure besitzt einen mehr süfslich stechenden als sauren Geschmack. Die Korksäure schmeckt rein sauer.

Digitized by Google

3) Die reine Benzoesäure verflüchtigt sich, ohne einen kohligen Rückstand zu hinterlassen. Auch die reinste Suberinsäure hinterläfst bei der Destillation einen geringen kohligen Rückstand.

4) Die Auflösung der sublimirten Benzoesäure in Wasser giebt beim Verdunsten wieder nadelförmige Krystalle, die sublimirte Suberinsäure nur ein Pulver.

5) Die Benzoesäure wird durch Salpetersäure nur schwer, die Suberinsäure hingegen leicht zersetzt. Aus einem Pfunde Kork (zu 12 Unzen) erhielt *Trommsdorff* 1 Unze der Säure.

Die harzige Substanz, welche neben der Suberinsäure gewissermassen im Gegensatz der Oxydationsseite auf der Hydrogenseite dieses Processes aus dem Kork entstehet, sieht *Trommsdorff* als ein Harzwachs an.

Dieses sind die mir bekannten vorhandenen Thatsachen alle, welche sich auf die Erforschung der Suberinsäure beziehen, und ich will nun zu den eigenen Versuchen übergehen.

II. *Darstellung der Suberinsäure.*

8 Unzen Korkholz wurden geschnitten mit 50 Unzen Salpetersäure von 1,2 Eigenschwere übergossen und gelinder Erwärmung in einer Retorte mit vorgelegtem Kolben ausgesetzt. Die Korkstückelchen dehnten sich aus, wurden ganz weifs, schwammig und es entwich eine grofse Menge Salpetergas. Der Kork zerging nach und nach in eine fettartige schaumige Masse, welche auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwamm und viele Gasblasen ausstiefs. Die überge-

Digitized by Google

gangene Säure wurde mehrmals zurückgegeben, um den Kork einer länger dauernden Einwirkung derselben auszusetzen. So wurde die Reaction der Salpetersäure auf den Kork zwölf Stunden lang unterhalten und das Ganze blieb über Nacht stehen. Am folgenden Tage wurde der Inhalt der Retorte in eine Porzellanschaale gegeben, und kurze Zeit bis zum Sieden der Flüssigkeit darin erhitzt. Diese bot nun genau die Erscheinungen dar, welche *Chevreul* in seiner oben angeführten Abhandlung beschrieben hat. Oben auf derselben schwamm ein durch die Hitze geschmolzener und die ganze Oberfläche bedeckender wachsartiger Körper, und in derselben und am Boden abgelagert zeigten sich voluminöse flockenartige Massen. Mittelst eines Platinspatels wurde die wachsartige Masse abgenommen, und von den flockigen faserigen Massen die Flüssigkeit durch ein Filter getrennt. Der auf dem Filter verbliebene Rückstand wurde darauf noch dreimal mit Wasser ausgekocht, und diese Auskochungen jedesmal noch heifs abfiltrirt. Nach 24 Stunden zeigten sich die Flüssigkeiten bis auf die letzte, welche unmerklich opalisirte, sehr getrübt, und es schwebte eine flockige Absonderung darin, welche sich nach einiger Zeit zu Boden setzte. Diese Substanz, welche die Suberinsäure seyn mufste, wurde auf einem Filter gesammelt und ausgewaschen, die Flüssigkeiten gröfstentheils abgedampft und der Rückstand in kaltem Wasser aufgeweicht. Dieser gab aufs neue etwas Korksäure, welche aber schon mit Oxalsäure gemengt war. Auch diese aufs neue ausgeschiedene Suberinsäure wurde auf einem Filter gesammelt, und das Abdampfen der abfiltrirten Flüssigkeiten, Aufweichen des Rückstandes mit Wasser, Sammeln des

Digitized by Google

ausgeschiedenen Stoffs u. s. f. so lange wiederhohlt, als sich noch Suberinsäure dabei zu erkennen gab. Erst nach achtmaliger Wiederhohlung dieses Verfahtrat dieser Erfolg ein, wobei die Suberinsäure immer mehr mit Oxalsäure vermengt erhalten wurde, bis zuletzt reine Oxalsäure und eine gelbe bittere Substanz in geringer Menge übrig blieben. Die sämmtliche mit Oxalsäure gemengte Suberinsäure, welche hierdurch erhalten wurde, betrug etwas über eine Unze. Man muſs sich sehr hüten, zum Trocknen der Säure eine starke Wärme anzuwenden; ein Wasserbad, oder noch besser, das sanfte Pressen zwischen häufig zu wechselnden Flieſspapier sind dazu anzurathen, weil die Säure schon bei sehr niedrigen Temperaturen, wenn sie ihren Wassergehalt verlohren hat, schmilzt, sich alsdann ins Papier zieht und man so dieselbe gänzlich verliehrt.

Da, wie schon oben gesagt, die erhaltene Säure keinesweges rein war, sondern noch eine sehr beträchtliche Menge Oxalsäure enthielt, so wurde sie mit 8 Unzen Wasser gekocht, und dann hingestellt. Es sonderte sich bald ein häufiger Bodensatz aus von blendend weiſser Farbe. Die Flüssigkeit erschien gering gelbgefärbt. Der Bodensatz wurde gesammelt, ausgewaschen, im Wurzerschen Wasserbade so lange getrocknet, bis eine übergestürzte Porzellanschaale keine Spur von Feuchtigkeit mehr bemerken lieſs, und wog nun 180 Gran. Aus der abfiltrirten Flüssigkeit wurden noch 20 Gran erhalten.

Man würde aber irren, wenn man schon jetzt die Säure für ganz rein halten wollte. Sie enthält in diesem Zustande noch eine geringe Menge oxalsauren Calciumoxydes. Es wurde etwas der Säure in einem

Platinlöffelchen der Löthrohrflamme ausgesetzt. Sie verflüchtigte sich gröſstentheils durch die Hitze und lieſs einen geringen kohligen Rückstand, welcher sich zuletzt ganz weiſs brannte. In einem Tropfen verdünnter Salzsäure aufgelöst, mit Ammoniak gesättigt und mit oxalsaurem Kaliumoxyde versetzt, entstand darin ein weiſser Niederschlag von oxalsaurem Calciumoxyde. Die sämmtliche Säure, welche eine halbe Unze betrug, wurde nun mit Ammoniaklösung gesättigt, und die Flüssigkeit filtrirt. Auf dem Filter verblieben mehrere Gran eines weiſsen Stoffs, der sich wie oxalsaures Calciumoxyd verhielt. Aus den Salzlösungen wurde durch Salzsäure die Suberinsäure gefällt, welche nun vollkommen rein war, und gesammelt und getrocknet wurde. Höchst reiner Suberinsäure, befreiet von ihrem Wassergehalte, habe ich bei mehrmaliger Bereitung derselben nie über 200 Gran aus 4 Unzen Kork erhalten.

III. *Physische Eigenschaften der Suberinsäure.*

Die Suberinsäure schmeckt etwas sauer, keinesweges bitter; dieses ist nur der Fall, wenn sie nicht ganz rein ist, und etwas Bitterstoff enthält.

Auf die Geruchsorgane äussert sie keine Wirkung; ihre Dämpfe aber reitzen eingeathmet zum Husten.

Sie ist im reinen Zustande vollkommen weiſs und, wenn sie aus ihren Auflösungen durch Säuren gefällt wird, fast blendend schneeweiſs. Getrocknet ist sie glanzlos. Im krystallisirten Zustande ist sie ebenfalls ganz weiſs. Durch Erwärmen in den flüssigen Zustand übergeführt ist sie farblos, durchsichtig und hell,

Digitized by Google

beim Erkalten aber nimmt sie alsdann einen geringen Stich ins Gelbliche an.

Die Suberinsäure ist verschiedener Cohäsionszustände fähig. Aus ihren Salzauflösungen wird sie als ein formloses Pulver niedergeschlagen durch Zusatz anderer Säuren; der geringe Theil der Suberinsäure, welcher nun noch in der Flüssigkeit aufgelöst geblieben ist, sondert sich nach einiger Zeit in krystallinischen Häuten ab. Eben so verhält es sich auch mit den Auflösungen der Suberinsäure in Wasser. Aber auch mit sehr vergrössernden Lupen ist man nicht im Stande, in diesen krystallinischen Häutchen eine bestimmte geometrische Form zu erkennen. Bei geringer Wärme wird sie flüssig und bei längerer Einwirkung derselben dampfförmig. Die Dämpfe legen sich in schönen weifsen, oft büschel- und sternförmig vereinigten Nadeln krystallisirt, an den kälteren Wänden an. Die Suberinsäure kann demnach, wie mehrere der ihr verwandten Fettsäuren, krystallinisch, dampfförmig, flüssig und amorphisch unter den verschiedenen Umständen erscheinen.

An der Luft wird die Suberinsäure nicht bei gewöhnlicher Temperatur verändert; aber schon sehr niedrige Wärmegrade reichen hin, sie flüssig zu machen. Schon bei 54° C. fliefst sie zu einer hellen Flüssigkeit, wie Talg; sie bleibt, bis zu 52° C. abgekühlt, noch flüssig, dann aber erstarrt sie wieder. Wirken noch höhere Wärmegrade ein, so verflüchtigt sie sich in weifsen Dämpfen, welche sich, wie schon oben erwähnt, krystallinisch verdichten. Eine Spur von Kohle bleibt daher jederzeit im Rückstande. Nach dem Erkalten der flüssigen Säure bildet sie oft eine

Digitized by Google

fasrige Masse, welche auf ihrer Oberfläche mit sehr schönen glänzenden Krystallen überwebt ist.

IV. *Chemische Eigenschaften der Suberinsäure.*

Auflösung in Wasser. Die Suberinsäure ist im Ganzen in Wasser schwerlöslich. Die Temperaturen des Wassers sind aber auf die grössere Capacität desselben gegen die Suberinsäure von so bedeutendem Einfluſs, daſs dadurch sehr groſse Unterschiede der Löslichkeit dieser Säure in Wasser entstehen, wie dieses das Folgende ergeben wird.

a) 1 Gran Suberinsäure wurde mit 50 Gr. Wasser mehrere Stunden lang geschüttelt. Die Temperatur war 12° C. Es zeigte sich noch ein beträchtlicher Theil der Säure ungelöst.

b) Durch Hinzufügung von noch 30 Gran Wasser war noch nicht alle Säure gelöst worden.

c) Es wurden nun stets von 5 zu 5 Gran frische Antheile Wasser in Zwischenräumen von 6 bis 8 Stunden hinzugefügt, während welcher Zeit durch häufiges Umschütteln die Stoffe mit einander in möglichste Berührung gebracht wurden, bis alle Suberinsäure sich gleich zeigte. Es waren hierzu 95 Gran Wasser erforderlich. Es nehmen unter diesen Umständen folglich auf

Suberinsäure	1	1,054
Wasser	95	100
	96.	101,054

Bei noch vermehrter Berührung kann aber das Wasser von 12° C. Temp. noch eine etwas grössere Menge Suberinsäure aufnehmen, wie die folgenden Versuche zeigen.

Digitized by Google

d) 20 Gran Suberinsäure wurden mit einer Unze Wasser anhaltend geschüttelt. Die abfiltrirte helle Flüssigkeit hatte genau 12° C. Temperatur. 152,75 Gran dieser Lösung wurden verdunstet. Sie hinterliefseu 1,75 Gran Suberinsäure. Folglich lösten sich unter diesen Verhältnissen

Suberinsäure	1,75	1	1,15
in Wasser	151,00	86,2	100
	152,75	87,2	101,15.

e) Die Auflösung aus *d* wurde jetzt bis zu 9° C. abgekühlt. Es wurden ebenfalls wieder 152,75 Gran derselben verdunstet, und dadurch nur 1,5 Gran Suberinsäure erhalten.

Suberinsäure	1,50	1,0	0,991
Wasser	151,25	100,1	100
	152,75	101,1	100,991.

f) Die Auflösungskraft des kochenden Wassers auf die Suberinsäure ist sehr grofs. Es wurden 60 Gran Wasser mit 20 Gran der Säure erhitzt, aber der Siedepunkt des Wassers war noch nicht eingetreten, als alle Säure schon aufgenommen war. 20 Gran der Säure wurden von 40 Gran Wasser beim Sieden vollständig gelöst, und es fand sich, dafs diese Auflösnng noch etwas Suberinsäure aufzunehmen vermochte, so dafs ein Theil der Säure von 1,75 bis 2 Theilen Wasser aufgenommen wird.

Suberinsäure	1,00	0,54
Wasser	1,87	1,00
	2,87	1,54

Wenn eine solche concentrirte Lösung der Suberinsäure erkaltet, so erstarrt sie zu einer gallertarti-

Digitized by Google

gen Masse und saugt das Wasser dabei so vollkommen ein, daſs man nichts davon abgieſsen kann. Ist die Lösung um die Hälfte weniger concentrirt, so läſst sich nach dem völligen Erstarren etwas Wasser abgieſsen. Die letzteren Antheile der Suberinsäure sondern sich dann in krystallinischen Häutchen aus. Wenn die Temperatur auch schon beträchtlich unter den Siedpunkt des Wassers herabgesunken ist: so bleibt doch noch ein beträchtlicher Theil der Suberinsäure gelöst.

g) Eine concentrirte kochende Auflösung der Suberinsäure wurde, nachdem sie einige Minuten gestanden hatte, in eine zuvor tarirte Platinschaale abfiltrirt. Die ablaufende Flüssigkeit brachte das Thermometer auf 84° C., so wie sie das Schälchen berührte, sonderte sich schon ein beträchtlicher Theil der gelösten Säure wieder ab. Das Schälchen wurde wieder gewogen, und enthielt 18 Gran der Auflösung, welche 3 Gran Suberinsäure nach Verdunstung des Wassers hinterlieſsen.

Suberinsäure	3	1	20
Wasser	15	5	100
	18	6	120.

Die nachstehende Tabelle wird einen leichten Ueberblick über die Lösungsverhältnisse der Suberinsäure in Wasser von verschiedenen Temperaturen gewähren, wornach sich leicht eine graphische Darstelluug der Lösungsverhältnisse entwerfen lassen wird.

Suberinsäure		Wasser	Temp.	nach
1	erfordert	120	kalt	*Bouill. Lagrange*
1	——	100,1	bei + 9° C.	*Brandes*
1	——	95	— + 12° C.	*Brandes*
1	——	87,2	— + 12° C.	*Brandes*

Digitized by Google

Suberinsäure		Wasser	Temp.	nach
1	erfordert	80	kalt	*Chevreul*
1	— —	50	kalt	*Fourcroy*
1	— —	38 bei	+ 60° C.	*Chevreul*
1	— —	5 —	+ 84° C.	*Brandes*
1	— —	2 —	+ 100° C.	*Bouill. Lagrange*
1	— —	1,87 —	+ 100° C.	*Brandes*

Suberinsäure und Alkohol. Der Alkohol ist fähig, wie das Wasser, die Suberinsäure anzunehmen, und zwar bei niedrigen Temperaturen in grösseren Verhältnissen, wie letzteres, und es steigt auch die Lösungskraft des Alkohols von niedrigen Temperaturen bis zu dessen respectivem Siedepunkte nicht in so hohem Grade, als wie dieses beim Wasser von niedrigen Temperaturen und siedendem Wasser der Fall ist, wenn man die Siedepunkte beider Flüssigkeiten vergleicht, so dafs der siedende Alkohol weniger aufnimmt als siedendes Wasser in Verhältnifs beider Lösungskräfte bei mittleren Temperaturen. Wählt man aber gleiche Wärmegrade zum Vergleichungspunkte, so ändert sich dieses Verhältnifs, und Alkohol z. B. von 79° C. nimmt mehr Suberinsäure auf, als Wasser von gleichem Wärmegrade. Die folgenden Versuche werden dieses näher erläutern.

a) Suberinsänre und absolutes Alkohol wurden in hinreichender Menge mehrere Tage unter häufigem Umschütteln in Berührung gelassen. 100 Gran der abfiltrirten Lösung von 10° C. Temperatur hinterliessen durch Verdunsten 18 Gran Suberinsäure.

Suberinsäure	18	1,00	21,9
Alkohol	82	4,56	100,0
	100	5,56	121,9

b) Eine Auflösung der Suberinsäure in siedendem Alkohol wurde zum Erkalten hingestellt, und nach 12 Stunden 25 Gran derselben bei 10° C. abfiltrirt und verdunstet. Sie hinterliefsen 4,5 Gran Suberinsäure.

Suberinsäure	4,5	1,00	21,9
Alkohol	20,5	4,56	100,0
	25	5,56	121,9

c) In siedendem Alkohol wurde so lange Suberinsäure getragen, als letztere noch davon aufgenommen wurde. 60 Gran dieser heissen zuvor filtrirten Lösung hinterliefsen beim Verdunsten 32 Gran Säure. Schon während des Filtrirens sonderte sich im Filter wie im Trichter ein Theil der Säure wieder aus, daher die Auflösungskraft des Alkohols noch um etwas gröfser seyn mag. Diese geistige Auflösung zieht sich während des Filtrirens über den Rand des Filters hinauf, der Alkohol verdunstet und hinterläfst so auf dem Rande des Filters einen schönen Kranz von fester Säure (umgekehrten Kölbchen ähnlich); eine artige Erscheinung. Es verhalten sich sonach diese Lösungsverhältnisse, wie folgt:

Suberinsäure	32	1,00	114
Alkohol	28	0,87	100
	60	1,87	214

Suberinsäure und Aether. Auch der Aether ist fähig die Suberinsäure aufzunehmen, und auch bei dieser Flüssigkeit richtet sich die Lösungscapacität nach den Temperaturen.

a) Es wurde absoluter Aether mit einer hinlänglichen Menge Suberinsäure bis zum Sieden erhitzt, darauf eine Zeitlang das Glas, worin beide Stoffe sich befanden, umgeschüttelt, und darnach wieder bis zum

Digitized by Google

Sieden des Aethers erhitzt. Die helle Lösung wurde zum Theil so schnell als möglich in eine zuvor tarirte Platinschaale gegossen. Von 35 Gran dieser Auflösung wurde der Aether durch Wärme verflüchtigt und dadurch der Rückstand von 6 Gran erhalten, welche das ganze Innere der Platinschaale überzogen hatten.

Suberinsäure	5	1,00	16,6
Aether	30	6	100,0

Beim Erkalten einer in der Siedhitze des Aethers bereiteten ätherischen Auflösung der Suberinsäure sondert sich ein großer Theil in krystallinischen Häutchen wieder aus.

b) Eine in der Siedhitze des Aethers bereitete, ätherische Auflösung der Suberinsäure wurde wieder bis zu 20° C. erkaltet. 70 Gran dieser Auflösung wurden verdunstet, sie hinterließen 8 Gran Suberinsäure.

Suberinsäure	8	1,00	12,9
Aether	62	7,75	100,0

c) 10 Gran einer bis zu 10° C. erkalteten ätherischen Auflösung der Suberinsäure hinterließen beim Verdunsten 1,25 Gran der Säure.

Suberinsäure	1,25	1,00	12,82
Aether	9,75	7,80	100,00

d) 25 Gran einer bis zu 4° C. erkalteten ätherischen Auflösung der Suberinsäure hinterließen durch Verdunsten 2,25 Gran Rückstand. Es nehmen hiernach auf

Suberinsäure	2,25	1,00	9,8
Aether	22,75	10,11	100,0

Die Resultate dieser Versuche zeigen sonach, daß

Digitized by Google

1	Suberinsäure	erfordert	6	Aether	von 35° C.
1	—	—	7,75	—	— 20° C.
1	—	—	7,80	—	— 10° C.
1	—	—	10,11	—	— 4° C.

Suberinsäure und ätherische Pflanzenöle. Auch die Pflanzenäthere üben eine merkliche Auflösungskraft auf die Suberinsäure aus, besonders diejenigen, welche eine höhere Temperatur zum Sieden erfordern, als wie der Schmelzpunkt der Suberinsäure ist. Es scheint gewissermassen Gesetz für die Auflösungsfähigkeit dieser Säure zu seyn, dafs sie in den Medien, worin sie überhaupt aufnehmungsfähig ist, um so löslicher sey bei verschiedenen Temperaturen, als wie die Temperaturen des Mediums über den Schmelzpunkt der Säure steigen können.

Suberinsäure und Terpentinöl. *a*) Es wurde in eine unbestimmte Menge stets im Sieden erhaltenen rectificirten Terpentinöls so lange Suberinsäure getragen, bis diese nicht mehr davon aufgenommen wurde. Die Temperatur des siedenden Terpentinöls ist bekanntlich 174,44° C. 20 Gran dieser Auflösung wurden verdunstet. Sie hinterliefsen nahe 10 Gran Suberinsäure.

Suberinsäure	10	1
Terpentinöl	10	1

b) 25 Gran einer Auflösung der Suberinsäure in Terpentinöl, welche wieder bis zu 120° C. erkaltet war, wurden in einer Platinschaale verdunstet. Schon beim Eingiefsen in die Schaale erstarrte das Ganze zu einer zähen klebrigen wachsartigen Masse, wie in *a*, ohne dafs sich Terpentinöl davon abgiefsen liefs. Beim Verdunsten hinterliefs sie 8 Gran Suberinsäure.

Suberinsäure	8	1,00	47
Terpentinöl	17	2,12	100.

Digitized by Google

c) 25 Gran einer gleichen Auflösung wie in b, welche aber bis zu 44° C. erkaltet, wurden ebenfalls verdunstet. Beim Erkalten sonderte sich auch hieraus noch ein beträchtlicher Theil der Säure ab, aber zugleich eine groſse Menge des Oels im flüssigen Zustande. Beim Verdunsten blieben 2 Gran Suberinsäure zurück.

Suberinsäure	21	1,0	8,7
Terpentinöl	23	11,5	100,0

d) 30 Gran einer bis zu 12° C. erkalteten Auflösung von Suberinsäure in Terpentinöl hinterlieſsen beim Verdunsten 1,75 Gran der Säure.

Suberinsäure	1,75	1,0	6,1
Terpentinöl	28,25	16,0	100,0

e) 40 Gran einer gleich bereiteten bis zu 5° C. erkalteten Auflösung der Suberinsäure in Terpentinöl hinterlieſsen 2 Gran Suberinsäure als Rückstand, nachdem das Terpentinöl durch Verdunsten entfernt worden war.

Suberinsäure	38	1	5,2
Terpentinöl	2	19	100,0

Ich will hier noch bemerken, daſs man nicht dieselben Resultate erhält, wenn man Suberinsäure kalt mit Terpentinöl schüttelt, man bedarf alsdann weit mehr desselben, um eine gegebene Menge Suberinsäure aufzulösen, als wenn man das bei den vorstehenden Versuchen gemeldete Verfahren anwendet. Eine gleiche Bewandniſs hat es beim Aether und Alkohol. Wahrscheinlich liegt der Grund in der Cohäsion der Theilchen der Korksäure, welche schneller in die zur Auflösung angewandten Medien übergehen, wenn durch erhöhete Temperatur die Cohäsion derselben zuvor aufgehoben worden ist. Die Resultate der vorstehen-

Digitized by Google

den Versuche will ich in der folgenden Tabelle zusammenstellen.

1	Suberinsäure	erfordert	1	Terpentinöl	bei	170°	C.
1	—	—	2,12	—	—	120	—
1	—	—	11,50	—	—	44	—
1	—	—	16	—	—	12	—
1	—	—	19	—	—	5	—

Suberinsäure und fette Oele. Auch die fetten Oele vermögen die Suberinsäure aufzulösen, und vorzüglich ist dieses der Fall, wenn sie einer höheren Temperatur mit der Säure ausgesetzt werden, wo sie fast die gleiche Menge der Säure aufzunehmen im Stande sind, wie dieses Versuche mit Mandelöl zeigten.

(Im nächsten Hefte folgen die Untersuchungen über die Suberinsalze und die Analyse der Suberinsäure.)

Digitized by Google

Chemische Untersuchung der Chinarinden von Pelletier und Caventou *).

(Frei bearbeitet und mit einem Anhange versehen vom Dr. W. Meifsner.)

I.

Die Chinarinden gehören zu den Substanzen, welche wiederholt neuen Prüfungen unterworfen wurden, und es würde schwer seyn, die verschiedenen seit *Bucquet* und *Seguin* bis auf *Laubert* darüber angestellten Untersuchungen anzuführen. Wir erlauben uns nur die Arbeiten von *Fourcroy*, *Vauquelin*, welcher die Pflanzenchemie dadurch mit einer neuen Säure bereicherte, und bestimmte Kennzeichen der fiebervertreibenden Arten dieser Rinden gab, so wie die von *Reufs* und *Gomes* anzuführen. Diesem letzteren Chemiker verdankt man die Auffindung eines eigenthümlichen Stoffes in der China, welchen wir als ein Pflanzenalkali

*) Journal de Pharmacie Tom. VII, Febr. et Mars.

Digitized by Google

(Alkaloid *Mr.*) erkannten, und dessen Studium einen Theil unserer Abhandlung ausmachen wird.

II.

Nachstehende Betrachtungen haben uns bewogen, nach so trefflichen Chemikern die China zu bearbeiten: Die wichtige Entdeckung der Pflanzenalkalien, welche so manchen Anomalien in der Analyse der Pflanzenkörper erklärt, zeigt uns auch, daſs sie stets das wirksame Princip der Pflanzen selbst sind. Wenn also das Cinchonin von *Gomes* in der grauen China, nach dessen Versicherung, der Stoff ist, vermöge welches diese Rinde auf den Thierkörper wirkt, und wenn er sich weder sauer noch alkalisch verhält, so war es wohl nöthig, diese letztere Behauptung zu prüfen. Dabei haben wir uns zugleich bemüht, die Eigenschaften der anderen Bestandtheile zu erforschen.

III. *Von der grauen Chinarinde* (Cinchona condaminea).

Unser erstes Bestreben war, die krystallisirbare Materie von *Gómes*, welche er Cinchonin nannte, zu untersuchen. Zur Darstellung derselben bedienten wir uns des Verfahrens von *Gomes*, wie es *Laubert* angiebt, dem es durch Vermittelung *Vauquelins* mitgetheilt war, und wie es in *Thenards* Handbuch der Chemie folgendermaſsen angegeben ist.

„Man wasche das geistige Extract der China wiederholt mit Wasser aus, trenne die rothe unauflösliche Substanz, rauche die wässerigen Flüssigkeiten zur Trockne ab, und behandele dieſs zweite Extract mit Kaliauflösung, welche den zurückgebliebenen Extrac-

Digitized by Google

tivstoff auszieht, und das Cinchonin zurückläfst. Dieses reinigt man dadurch, dafs man es in Alkohol auflöst und durch Wasser fällt.“

Wir bemerken hierbei, dafs die hierdurch erhaltene Substanz noch nicht ganz rein ist, indem sie noch eine fette Materie mit sich vereinigt, welche jedoch ihre alkalischen Eigenschaften nicht verhüllt. Diefs hat schon *Houton de Labillardiere* erkannt, als er für *Thenard* das Cinchonin bereitete.

IV. *Darstellung des Cinchonins.*

Zwei Kilogramm gröblich zerstossene graue Chinarinde wurden viermal, jedesmal mit sechs Kilogrammen absoluten Alkohol digerirt, den vereinigten Auszügen zwei Kilogramme Wasser zugesetzt, und der Alkohol durch Destillation übergezogen. Die hierdurch ausgesshiedene röthliche, harzähnliche, durch ein Filter von der Flüssigkeit getrennte Substanz wurde nun wiederholt so lange mit durch Kali geschärftem Wasser ausgewaschen, als dies noch gefärbt erschien, und darauf mit reinem Wasser behandelt. In diesem Zustande erschien sie grünlich weifs, war leicht schmelzbar, auflöslich in Alkohol und krystallisirbar; besafs also alle Eigenachaften des Cinchonins des *Dr. Gomes.* Löst man sie in einer verdünnten Säure auf, so hinterläfst sie eine ansehnliche Menge einer grünen fetten Materie, welche zuerst *Laubert* durch Schwefeläther aus der China erhielt. Wendet man hierbei eine zu starke Säure an, so löfst sich ein Theil dieses Fettes mit auf, und verunreinigt das Cinchonin.

Die goldgelbe salzsaure Cinchonin-Auflösung gab durch Abrauchen, in Alkohol und Wasser auflösliche

Digitized by Google

Krystalle; sie besafs einen bittern Geschmack, wurde durch Alkalien gefällt, die gallus- und sauerkleesauren alkalischen Salze erzeugten darin durch Alkohol auflösbare Niederschläge u. s. w. Die Cinchonin-Auflösung behandelten wir nun bei gelinder Wärme mit reiner Bittererde, wuschen den Niederschlag mit Wasser vollkommen aus, trockneten ihn und übergossen ihn dreimal mit 04° Alkohol. Nach dem Verdunsten der bitteren, gelblichen, geistigen Auszüge, blieben nadelförmige, schmutzigweifse Krystalle, welche durch nochmalige Anflösung in Alkohol und Krystallisation ganz weifs und glänzend wurden, was man auch durch Waschen mit Schwefeläther erreichen kann. Diese Krystalle sind nun das reine Cinchonin.

V. *Von dem Cinchonin.*

Das durch langsame Verdunstung aus seiner Auflösung in Alkohol erhaltene Cinchonin erscheint in dünnen prismatischen Nadeln; bei schnellerer Verdunstung in weifsen durchscheinenden krystallinischen Blättchen, welche das Licht stark brechen. Zu seiner Auflösung erfordert es 5500 Theile kochendes und noch mehr kaltes Wasser. Es besitzt einen eigenthümlichen bitteren Geschmack, welcher sich erst nach einiger Zeit entwickelt, und wegen der Unauflöslichkeit dieser Substanz auch wenig intensiv ist, in Verbindung mit Säuren jedoch kräftiger hervortritt, wo er dann dem eines starken Chinadekokts gleicht; nur dafs er weniger zusammenziehend ist, da diefs von einer anderen Materie abhängt. An der Luft verändert es sich nicht, mit der Zeit zieht es jedoch Kohlenstoffsäure an.

Digitized by Google

In verschlossenen Gefäſsen der Wärme ausgesetzt, zersetzt das Cinchonin sich, ohne vorher zu schmelzen; über freiem Feuer giebt es eben solche Produkte, wie die nicht Stickstoff haltenden Pflanzenstoffe. Mit Kupferoxyd behandelt, liefert es Wasser und Kohlenstoff. Durch salpetersaures Ammoniak verbrannt, hinterläſst es keinen Rückstand. Es ist sehr auflöslich in Alkohol, und krystallisirt aus einer kochenden geistigen Auflösung beim Erkalten derselben; im Aether ist es, zumal in der Kälte, viel weniger auflöslich, eben so auch nur in sehr geringer Menge in den fetten und flüchtigen Oelen. Aus der in der Wärme mit Terpentinöl bereiteten gesättigten Auflösung scheidet es sich beim Erkalten krystallinisch aus; nicht so aus den fetten Oelen.

Das Cinchonin macht durch Säuren geröthetes Lackmuspapier wieder blau; es verbindet sich mit den Säuren, und bildet vorzüglich mit der mächtigeren neutrale Verbindungen nach constanten Verhältnissen; verbindet sich aber weder mit den brennbaren Körpern, noch mit den Sauerstoffverbindungen derselben, welche nicht den Charakter der Säuren haben. Behandelt man das Cinchonin mit Jodin und Wasser, so entsteht Jodinsäure und Jodinwasserstoffsäure, welche sich mit ihm zu neutralen Salzen verbinden und beim Erkalten der warmen Flüssigkeiten als weiſses Pulver ausscheiden.

VI. *Die Cinchoninsalze.*

Die *Schwefelsäure* bildet mit dem Cinchonin ein neutrales sehr auflösliches Salz, welches in vierseitigen Säulen mit zwei breiten Seitenflächen und schie-

Digitized by Google

fen Endflächen krystallisirt. Die oft sehr dünnen, glänzenden, biegsamen, sehr bitteren Krystalle vereinigen sich gewöhnlich in Bündel, und lösen sich in Alkohol, nicht aber in Aether auf; bei einer etwas über den Siedpunct steigenden Wärme schmelzen sie wie Wachs, in einer höheren zersetzen sie sich.

Die Analyse dieses Salzes gab uns folgendes Resultat.

Cinchonin	100	oder Schwefelsäure	100.
Schwefelsäure	13,0210	Cinchonin	768,0646.

Berechnet man hiernach das Gewicht eines Atoms Cinchonin, das den Sauerstoff als Einheit angenommen, so findet man es 38,488. *Thomson* fand die Verbindungsverhältnisse der bekannten Pflanzenalkalien, wie folgt:

Morphium	40,250
Pikrotoxin	45,000
Strychnin	47,625
Brucin	51,500,

woraus hervorgeht, daſs unter diesen das Cinchonin die gröſste Sättigungscapacität besitzt.

Die Schwefelsäure scheint mit dieser Base kein saures Salz zu bilden, denn aus einer sauren Auflösung schieſst das neutrale Salz an.

Die *Salzsäure* verbindet sich ebenfalls mit dem Cinchonin zu einem neutralen in Wasser und Alkohol, aber nur sehr gering in Schwefeläther, auflöslichen Salze, welches in zusammengehäuften Nadeln krystallisirt, und schon unter + 80° R. schmelzt.

Nach mehreren Zerlegungen fanden wir es zusammengesetzt aus

Cinchonin	100
Salzsäure	9,035

Digitized by Google

Berechnet man dasselbe nach der angegebenen Aequivalentenzahl, so findet man

Cinchonin	100
Salzsäure	8,901,

ein Resultat, welches sehr genau mit dem der Zerlegung übereinstimmt, und uns der Wahrheit am nächsten zu kommen scheint.

Nach oft wiederholtem Auskochen und Filtriren erhielten wir eine ziegelrothe, geschmacklose, in kochendem Wasser schwer auflösliche, weder die Leimauflösung noch Galläpfeltinktur, wohl aber die Brechweinsteinauflösung fällende Substanz. Wir betrachten sie als den *Farbestoff* der China.

Die Flüssigkeiten, welche den auflöslichen Theil der harzigen Materie enthielten, trübten sich, als sie bis auf zwei Drittheile behutsam abgeraucht wurden, und liefsen beim Erkalten einen Antheil des oben erwähnten rothen Farbestoffes fallen. Von diesem getrennt, gaben sie ein schönes Chinaextract, welches sich bis auf einige Flocken Farbestoff in kaltem Wasser auflöste. Diese Auflösung kochten wir nun ungefähr 15 Minuten mit überschüssiger Bittererde, liefsen sie erkalten, und trennten die helle, gelbe, schwach bittere Flüssigkeit durch ein Filter. Prüft man diese jetzt mit Leim, Brechweinstein und Galläpfelauflösung, so findet man, dafs sie in ersteren beiden gar keinen, in letzterer einen sehr geringen Niederschlag erzeugt, woraus folgt: dafs die Bittererde sich mit den Substanzen verbunden habe, welche diese Niederschläge bewirken. Die bis zur Saftconsistenz abgerauchte Flüssigkeit verwandelt sich nach einigen Tagen in eine körnige Masse, welche, mit starkem Alkohol behandelt, ein weifsliches nicht bitteres Salz hinterläfst.

Digitized by Google

Zieht man den nach dem Abrauchen der erhaltenen geistigen Tinktur gebliebenen Rückstand mit Aether aus, so schlägt sich bei langsamer Verdunstung desselben der gröfste Theil *Cinchonin* nieder, während der noch nicht verdampfte Aether einen gelben *Farbestoff* aufgelöst enthält.

Das weifsliche Salz ist sehr auflöslich in Wasser, schwer krystallisirbar, besitzt einen kühlenden, wenig bitteren Geschmack, schwärzt sich über der Flamme, verbreitet dabei einen Geruch nach gebranntem Zucker, hinterläfst Bittererde, fället weder die salzsauren noch schwefelsauren Metallsalze, und wird durch Kali zersetzt, welches die Bittererde niederschlägt. Diese Eigenschaften liefsen uns vermuthen, dafs das Salz eine Verbindung der von *Vauquelin* entdeckten Chinasäure mit Bittererde sey, was sich auch durch Darstellung der Säure selbst bestätigte. Zur Trennung derselben zersetzten wir das aufgelöste Salz durch Kalk, schlugen erst den überschüssig zugesetzten Kalk aus der filtrirten Flüssigkeit mit Kohlensäure nieder, dann durch eine hinreichende Menge Sauerkleesäure den an die Säure gebundenen Kalk, und erhielten nun eine Säure, welche alle Eigenschaften der *Chinasäure* besafs. Beim Auflösen derselben in Alkohol setzten sich einige Flocken ab, welche sich wie *Gummi* verhielten.

Den oben erhaltenen, von der oben geprüften Flüssigkeit getrennten Bittererdeniederschlag behandelten wir nun wiederholt mit starkem Alkohol, wodurch er vollkommen seinen bitteren Geschmack verlor, verdunsteten die geistigen Tinkturen langsam und erhielten eine krystallinische grünliche Materie, welche mit etwas Aether gewaschen weifs wurde, und alle

Eigenschaften des *Cinchonins* besafs. Die hiernach gebliebene Bittererde wurde hierauf mit verdünnter Essigsäure behandelt, welche sich sogleich rothbraun färbte; wiederholt man dies öfters, so bleibt zuletzt eine blafsrothe Substanz, auf welche verdünnte Essigsäure keine bemerkbare Einwirkung mehr äussert. Die gefärbten sauren Auszüge enthalten essigsaure Bittererde und einen *auflöslichen Farbestoff*, welcher die Eigenschaft besitzt, den Brechweinstein merklich, die Leimauflösung aber stark zu fällen, jedoch letztere nur bei vorherrschender Säure; denn wenn man den Säureüberschufs durch irgend eine Base sättigt, oder nur soviel Essigsäure zu dem Bittererdenniederschlag setzt, als zur Sättigung der Bittererde nöthig ist, so erzeugt die Leimauflösung keinen Niederschlag. Zur Trennung dieses Farbestoffs versetzt man die Flüssigkeit mit essigsaurem Blei, wäscht den entstandenen Niederschlag mit Wasser aus, und zersetzt ihn durch Schwefelwasserstoff; aus der filtrirten Flüssigkeit erhält man ihn, jedoch mit etwas Essigsäure verunreinigt, durch Verdunstung. Diesem Stoffe verdankt die China ihre Eigenschaft, die Leimauflösung zu fällen, so lange als die in der Rinde vorherrschende Säure durch keine Base gesättigt ist.

Die blafsrothe, in verdünnter Essigsäure unauflösliche Substanz wurde von derselben concentrirten Säure völlig aufgelöst. Ein Zusatz von Wasser erzeugte darin einen starken Niederschlag, welcher, mit kaltem und kochendem Wasser ausgelaugt, sich völlig wie der schon erwähnte unauflösliche Farbestoff verhielt. Die davon getrennten Flüssigkeiten enthielten noch etwas von dem unauflöslichen wie auflöslichen Farbestoff durch Vermittelung der essigsauren

Bittererde. Bei Behandlung des Chinaharzes mit Bittererde verbindet sich diese also mit zwei rothen färbenden Substanzen, einer auflöslichen rothbraunen, die Leimauflösung und den Brechweinstein bei Säureüberschufs niederschlagenden, und einer unauflöslichen rothen, nur den Brechweinstein fällenden Materie. Hieraus erklärt sich nun, warum, wie *Vauquelin* bemerkt hat, manche Chinarinden nur den Brechweinstein, nicht aber die Leimauflösung fällen. Weiter unten werden wir zeigen, dafs beide Substanzen nur ein und dieselbe verschieden modificirte Substanz sind.

Die *Salpetèrsäure* löst das Cinchonin gleichfalls auf, doch mufs sie sehr verdünnt seyn, da die concentrirte Säure dasselbe zersetzt und in eine bittere gerbstoffartige Materie verwandelt. Das neutrale Salz erhält man sowohl in der Kälte als Wärme, wenn die Auflösung hinreichend concentrirt ist; ein Theil desselben sondert sich als ölähnliche Tröpfchen aus, welche bei einer niedrigen Temperatur dem Wachse ähneln.

Nach der Berechnung besteht das neutrale salpetersaure Cinchouin aus

Cinchonin	100,000
Salpetersäure	17,594.

Das *phosphorsaure Cinchonin* ist sehr auflöslich und schwer krystallisirbar, die Krystalle erscheinen nur als Rudimente; mehrentheils trocknet es nur zu dünnen durchsichtigen Platten ein.

Die *Arseniksäure* vereinigt sich mit dem Cinchonin zu einem neutralen, leicht auflöslichen, sehr schwer krystallisirbaren Salze.

Die *Essigsäure* bildet mit ihm stets saure Auflösungen, wenn man auch die Base in Ueberschufs zu-

Digitized by Google

setzt; während des Abrauchens setzt sich aus ihnen eine körnige oder flittrige Salzmasse ab, welche gewaschen nicht mehr sauer, aber auch nur wenig auflöslich ist; wird es in ein durch etwas Säure geschärftes Wasser aufgelöst und langsam verdunstet, so erhält man eine gummöse Masse, wovon sich ein Theil als saures Salz in kaltem Wasser auflöst, ein anderer Theil als neutrales Salz zurückbleibt.

Die *Sauerkleesäure* verbindet sich mit dem Cinchonin zu einem neutralen Salze, welches ohne Säureüberschufs in der Kälte sehr wenig in Wasser löslich ist. Man erhält es leicht durch Zusatz von sauerkleesaurem Ammoniak zu einem neutralen auflöslichen Cinchoninsalze, in Form eines weifsen, in kochendem Wasser auflöslichen, dem sauerkleesaurem Kalk ähnlichen Niederschlages, welcher durch überschüssige Sauerkleesäure leicht aufgelöst wird. Alkohol, vorzüglich erwärmter, löst es leicht auf, woraus sich beim Erkalten ein Theil wieder ausscheidet.

Das *weinsteinsaure Cinchonin* ist auflöslicher als das vorige Salz; man erhält es durch Zusatz weinsteinsaurer Alkalien zu auflöslichen Cinchoninsalzen.

Die *Gallussäure* giebt mit dem Cinchonin ein neutrales, im kalten Wasser wenig, im warmen mehr auflösliches Salz; die letzteren Auflösungen trüben sich beim Erkalten, werden milchicht, und man findet das Salz in Form kleiner körniger, durchscheinender Krystalle an den Wänden des Gefäfses sitzen. Hiernach scheint es gewifs, dafs die Galläpfeltinctur der in ihr befindlichen Gallussäure die Eigenschaft verdankt, das Chinadekokt zu fällen: es wird nämlich dabei unauflösliches gallussaures Cinchonin gebildet.

Nachdem nun durch diese Versuche das Daseyn

Digitized by Google

des Cinchonins in der Chinarinde bestätigt und seine Eigenschaften als eines eigenthümlichen Pflanzenalkaloids gezeigt worden, so bleibt uns noch manches aufzuklären übrig; es fragt sich, an welc e Säure dasselbe gebunden ist? wie es sich zu den übrigen Bestandtheilen der Chinarinde verhält? ob es ausschliefslich den guten Chinarinden die Eigenschaft giebt, durch Galläpfel gefällt zu werden? ob hier die Gallussäure oder der Gerbestoff auf dasselbe wirkt? welche Substanzen in der China durch den Brechweinstein und thierischen Leim gefällt werden, da dies bei dem Cinchonin nicht der Fall ist? und in welcher Beziehung diese zu ihm stehen? Diese Betrachtungen bewogen uns nun, die Chinarinde einer neuen Untersuchung zu unterwerfen.

VII. *Untersuchung der grauen Chinarinde.*

1) Wir kochten die pulverisirte Rinde wiederholt mit Alkohol, setzten den stark gefärbten bitteren Auszügen ein Sechstheil Wasser zu, und zogen den Alkohol im Wasserbade ab Auf der erkalteten rückständigen wässerigen Flüssigkeit bemerkten wir ein Häutchen von einer grünen fetten Substanz, welche wir zur Reinigung und nachfolgenden Untersuchung bei Seite legten; die Flüssigkeit selbst war trübe, schmeckte sehr bitter, hatte einen starken Niederschlag, das sogenannte Chinaharz, abgesetzt, und fällte die Leimauflösung, den Brechweinstein und die Galläpfeltinctur. Wir werden weiter unten auf sie zurückkommen. Das auf einem Filter gesammelte Chinaharz löste sich in kochendem Wasser theilweise auf, beim Erkalten schlug sich jedoch eine harzige Materie nie-

Digitized by Google

der; die filtrirte Flüssigkeit glich der oben erwähnten, nur war sie weniger bitter und ärmer an aufgelösten Substanzen.

Durch Alkohol waren also aus der grauen Chinarinde folgende Materien ausgegangen:

1) eine grüne fette Materie,
2) Cinchonin,
3) Chinasäure;
4) Gummi, in kleiner Menge,
5) rother auflöslicher Farbstoff,
6) rother unauflöslicher Farbstoff,
7) Gelber Farbstoff.

2) Läfst man den durch Alkohol erschöpften Chinarückstand mit kaltem Wasser maceriren, so erhält man eine röthlichgelbe, Lackmuspapier röthende, wenig bittere, zusammenziehende Flüssigkeit, welche in concentrirtem Zustande die Leimauflösung und den Brechweinstein fället. Dem behutsam eingedickten Extrakte entzieht Alkohol *rothen auflöslichen Farbestoff*; oder den Gerbestoff mehrerer Chemiker. Die unaufgelöst gebliebene Substanz war eine Verbindung von *chinasaurem Kalk* mit *Gummi*.

3) Wir behandelten nun den Chinarückstand mit kochendem Wasser, und bekamen schwach gefärbte, fast geschmacklose Dekokte, welche sich beim Erkalten trübten. Ein Zusatz von Jodin machte sie erst blau, dann braun, Alkohol erzeugte einen braunen, und schwefelsaures Eisen einen grünlichbraunen Niederschlag, wobei die überstehende Flüssigkeit schön grün gefärbt erschien. Diese Erscheinungen deuten auf die Gegenwart von *Stärkemehl* und *Gerbestoff*, welche sich nach *Vauquelin* und *Thomson* zu einer viel

mehr in der Wärme als Kälte auflöslichen Verbindung vereinigen können.

Um dieser Vermuthung Gewifsheit zu geben, verbanden wir theils den auflöslichen rothen Farbestoff der China, theils den Gerbestoff der Galläpfel mit Stärkemehl, und erhielten ähnliche Niederschläge, welche sich gegen Jodin, Alkohol und Eisenauflösung gleich verhielten, auch in der Flüssigkeit bei einer Temperatur + 50° cent. wieder auflösen.

4) Den mit Wasser ausgezogenen Rindenrückstand übergossen wir jetzt mit verdünnter Salpetersäure, die sich kaum färbte, bei der Sättigung mit kohlensäuerlichem Kali aber einige Flocken fallen liefs, welche in kochendem Wasser auflöslich waren und durch Jodin blau gefärbt wnrden. Diese bestanden demnach aus *Stärkemehl*, das schon von *Laubert* in der China nachgewiesen worden ist.

Zucker konnten wir in dieser Rinde nicht finden, obgleich die Mutterlauge des chinasauren Kalkes einen syrupähnlichen Geruch besafs, welcher uns die Gegenwart von unkrystallisirbarem Zucker vermuthen läfst.

5) Der nach dieser Behandlung gebliebene Rückstand bestand nur aus Holzfaser, welche durch Einäscherung einige Spuren von kohlensaurem Kalk gab. Die rohe Rinde giebt etwas mehr Asche, die gleichfalls nur aus kohlensaurem Kalk, ohne Spuren von schwefel- und salzsauren alkalischen Salzen, besteht.

6) Die graue Chinarinde besteht also aus

Cinchonin, an Chinasäure gebunden;
grüner fetter Materie;
rothem unauflöslichen Farbestoff;
rothem auflöslichen Farbestoff (Gerbestoff);

Digitized by Google

gelbem Farbestoff;
chinasaurem Kalk;
Gummi;
Stärkemehl;
Holzfasern.

Wir wollen die Eigenschaften einiger dieser Bestandtheile jetzt näher untersuchen.

VIII. *Von der grünen fetten Materie.*

Laubert erhielt diese Substanz durch Ausziehung der Rinde mit Schwefeläther, und beschrieb schon sorgfältig ihre Eigenschaften. Sie besitzt eine grüne Farbe; ist in kochendem Alhohol auflöslich, woraus sie sich beim Erkalten zum Theil wieder ausscheidet; sehr auflöslich in Schwefeläther; verbindet sich mit den Alkalien zu Seifen, und hat keinen besonderen Geschmack. Ueberhaupt kommt sie nahe mit der fetten Materie überein, welche wir schon in mehreren anderen Pflanzen, z. B. der Ipecacuanha, gefunden haben, und zeichnet sich nur durch ihre grüne Farbe aus, die sie vielleicht etwas beigemengtem Chlorophyt verdankt. In der Folge werden wir sehen, daſs die fette Materie anderer Chinarinden nicht grün gefärbt ist, ohne dabei von dieser gerade sehr verschieden zu seyn.

IX. *Von dem rothen unauflöslichen Farbestoff.*

Eine andere vortheilhaftere Methode diesen Farbestoff auszuscheiden, wenn man nicht gerade die Analyse der Rinde bezweckt, besteht darin: daſs man das geistige Extract mit Wasser kocht, dem etwas Salzsäure zugesetzt ist, dies öfters wiederholt und endlich

mit reinem Wasser auswäscht. Hierdurch trennt man das Cinchonin, das Gummi, den auflöslichen rothen und gelben Farbestoff, und behält diesen Farbestoff mit etwas fetter Materie verunreinigt, welche man ihm leicht durch Aether entziehen kann, in Rückstand.

Dieser Farbestoff nun ist geschmacklos; geruchlos; besitzt eine rothbraune Farbe; löst sich in großer Menge, vorzüglich im warmen Alkohol, auf, sehr wenig in Aether und Wasser; die Säuren begünstigen seine Auflösung in Wasser; concentrirte Essigsäure löst ihn sogleich auf, Wasser scheidet den größten Theil daraus aus. Dieser Stoff besitzt weder für sich, noch in Verbindung mit einer Säure die Eigenschaft, die Leimauflösung zu fällen; den Brechweinstein schlägt er aber nieder.

Eigenthümlich ist sein Verhalten zu den Alkalien. Aetzkali wie Aetznatronlauge lösen ihn mit dunkelrothbrauner Farbe auf; sättigt man das Alkali mit einer Säure, so wird er größtentheils niedergeschlagen. In diesem Zustande nun hat er die Eigenschaft erhalten, wenn man ihn mit etwas Säure versetzt, die Leimauflösung zu fällen, weniger den Brechweinstein; er ist also in Gerbestoff umgeändert. Erwärmt man ihn mit den alkalischen Laugen, so verliert er diese Eigenschaft wieder. Die Alkalien wirken also verändernd auf ihn ein, und zwar geringer in der Kälte, stärker in der Wärme; denn sättigt man die erwärmte Auflösung mit einer Säure, so ist theils der Niederschlag schwächer, theils bleibt auch in der Flüssigkeit eine gelbe Materie zurück. Auch die minder mächtigen Alkalien, wie Ammoniak, Baryt und Kalk verwandeln ihn in Gerbestoff, jedoch muſs man ihre Einwirkung

Digitized by Google

durch Wärme unterstützen. Die Bittererde verbindet sich mit ihm, ohne ihn zu verändern, ebenso auch die Thonerde und das Cinchonin, welches seine Farbe lebhafter macht. Das Bleioxyd wirkt nach Art der mächtigeren Alkalien; denn aus seiner essigsauren Auflösung durch essigsaures Blei niedergeschlagen, davon durch Schwefelwasserstoffgas getrennt und in Alkohol aufgelöst, besitzt er die Eigenschaft, die Leimauflösung niederzuschlagen.

Die rothe Materie von *Laubert* scheint uns dieser durch Kali veränderte Farbestoff zu seyn, denn derselbe bediente sich des Kali zu seiner Darstellung. Das Chinaroth von *Reuſs*, gehörig von Bitterstoff getrennt, scheint ebenfalls hierher zu gehören, da die Beschreibung ganz auf unseren Stoff paſst; wir stehen daher auch nicht an, ihm solange den Namen Chinaroth beizulegen, als er noch nicht in Pflanzen anderer Geschlechter aufgefunden worden ist.

X. *Von dem rothen auflöslichen Farbestoff (Gerbestoff).*

Der durch das in §. VII. 1) und 2) angezeigte Verfahren erhaltene auflösliche rothe Farbestoff besitzt alle Eigenschaften des Gerbestoffes der Chemiker. Er ist bräunlichroth von Farbe; in Wasser und Alkohol auflöslich; schmeckt herbe; verbindet sich mit dem Metalloxyde; schlägt nach Art des Katechu und Kino die Eisenauflösungen dunkelgrün nieder; erzeugt in der Leim- wie Stärkemehlauflösung Niederschläge, wovon der letztere sich bei + 50° C. wieder auflöst, und verliert diese Eigenschaft auf Zusatz einer Salzbase.

Man kann die groſse Aehnlichkeit dieser Substanz

mit dem durch Kali veränderten Chinaroth nicht verkennen, welches sich nur durch geringere Auflöslichkeit unterscheidet. Es wäre daher nichts besonderes, diesen China-Gerbestoff als eine natürliche Abänderung des Chinaroths anzusehen; waraus sich auch erklärt, warum manche Chinarinde den Brechweinstein und nicht die Leimauflösung niederschlagen.

Hieran machten wir einige Bemerkungen über den Gerbestoff überhaupt, welche wir nicht übergehen wollen. Wir bemerkten nämlich eine Verschiedenheit der Niederschläge, welche der Chinagerbestoff und das durch Kali veränderte Chinaroth in den Eisensalzauflösungen erzeugen; erstere schlägt das schwefelsaure Eisen grün nieder, wobei die überstehende Flüssigkeit schön grün gefärbt ist, letzteres giebt einen braunen Niederschlag, und färbt die überstehende Flüssigkeit braun. Es ist bekannt, daſs wenn man den Gerbestoff als einen näheren Bestandtheil der Pflanzen ansieht, man mehrere Arten desselben anerkennen muſs, welche sich durch die Farbe der in der schwefelsauren Eisenauflösung erzeugten Niederschläge unterscheiden; so ist der durch Galläpfel gebildete bläulichschwarz, durch Katechu grün, durch den Gerbestoff den verschiedenen Chinarinden selbst unter einander abweichend, z. B von der gelben Chinarinde schwärzlichbraun, der rothen Chinarinde röthlichbraun. Das mit Kalk behandelte und davon durch überschüssige Säure getrennte Chinaroth der rothen China schlägt das schwefelsaure Eisen grün nieder.

Gleichwie das Kali durch Wärme unterstützt den künstlichen China-Gerbestoff die Eigenschaft benimmt, bei Gegenwart freier Säure die Leimauflösung niederzuschlagen, eben so wirkt es auch auf den natürli-

chen Gerbestoff der China und der Galläpfel. Es folgt hieraus, daſs man nicht allein den Gerbestoff als eine veränderliche und zusammengesetzte, aus der Vereinigung einer vegetabilischen Materie mit einer Säure bestehende Substanz betrachten kann, wie schon früher *Chevreul* und *Pelletier* glaubten, sondern daſs auch gewisse Pflanzenstoffe, welche sich nicht direkt mit Säure zur Bildung von Gerbestoff vereinigen können, diese Eigenschaft durch Behandlung mit einigen Salzbasen erhalten, und dann künstlichen Gerbestoff darstellen, der nach Verschiedenheit der Pflanzensubstanz und Säure von einander abweichend ist.

XI. *Von der gelben Materie der grauen Chinarinde.*

Der §. VII. 1) erhaltene gelbe Farbestoff muſs nicht mit der Substanz verwechselt werden, welche mehrere Schriftsteller gelbe bittere Materie der China genannt haben, denn diese enthält ausserdem noch vorzüglich Cinchoninsalze. Unsere Substanz ist ein wirklicher Farbestoff ohne besonderen Geschmack; er ist auflöslich in Wasser, Alkohol und Aether, wird durch basisches essigsaures Blei gefället, vermittelst dessen man ihn auch vom Cinchonin trennen kann; er schlägt weder die Leimauflösung, noch den Brechweinstein, noch den Galläpfelaufguſs nieder; verbindet sich nicht mit der Bittererde, scheint jedoch zur Thonerde einige Verwandschaft zu haben.

XII. *Von der Chinasäure.*

Diese von *Vauquelin* zuerst richtig erkannte Säure kann man entweder nach der von ihm angegebenen Methode aus dem chinasauren Kalk darstellen,

Digitized by Google

oder auch nach § VII, von Cinchonin trennen. Sie ist nach *Vauquelin* sehr auflöslich, krystallisirbar, von saurem etwas bitteren Geschmack, bildet mit den Alkalien und Erden auflösliche krystallisirbare Salze, und schlägt weder die Blei- noch Quecksilber- noch Silbersalze nieder. Wir fanden ihren Geschmack rein sauer, und schrieben die Bitterkeit etwas dabei befindlichen Cinchonin zu. Ebenso erhielten wir, als wir Chinasäure in basischessigsaure Bleiauflösung gossen, einen weisen Niederschlag, welcher aus basischem chinasauren Blei bestand, und wobei das basische essigsaure Bleisalz in neutrales verwandelt war.

Eine besondere Eigenschaft der Chinasäure besteht darin, dafs sie bei trockner Destillation eine krystallisirbare brenzliche Säure liefert; sie bläht sich dabei erst auf, schwärzt sich, und stöfst einen weisen stechenden Rauch aus, wobei eine öligte braune sehr saure Flüssigkeit übergeht, und sich im Halse der Retorte Krystalle anlegen. Die durch Filtration vom Oel getrennte, gehörig abgerauchte Flüssigkeit krystallisirt beim Erkalten in büschel- und auseinanderlaufend strahlenförmigen Krystallen, welche brenzliche Chinasäure sind.

XIII. *Von der brenzlichen Chinasäure*

Diese Säure ist weifs; geruchlos; sehr auflöslich in Wasser und Alkohol; bildet mit den Alkalien, mit Baryt und Kalk auflösliche Salze; erzeugt in der essigsauren Blei- und silbersauren Silberauflösung geringe Niederschläge, und fället weder den Brechweinstein noch den Leim. Sie unterscheidet sich vorzüglich von der Chinasäure und den übrigen bekannten Säuren dadurch, dafs sie in der Auflösung des schwe-

felsauren Eisenoxyds einen schönen grünen Niederschlag bildet. Uebrigens ist sie ein so empfindliches Reagens für das Eisen, daſs sie sich schon grün färbt, wenn man sie mit Baryt oder Kalk verbindet, welche Spuren dieses Metalles enthalten.

XIV. *Neue Methode den Cinchonin auszuscheiden.*

Man behandle das geistige Chinaextrakt mit schwach durch Salzsäure gesäuertem Wasser, koche die erhaltene Flüssigkeit mit einem Ueberschuſs von Bittererde, wasche den Niederschlag gehörig aus, trockne ihn behutsam, und digerire ihn mit Akohol, welcher nach der Verdampfung Cinchonin hinterläſst. Hat man zu viel Säure angewendet, so ist es gewöhnlich durch etwas fette Materie verunreinigt, wovon man es leicht mittelst Aether, oder nochmaliges Auflösen in verdünnter Salzsäure, Behandlung mit Bittererde und Akohol, befreien kann.

Diese Darstellung ist vortheilhafter als die mit Kali; denn ist die Kaliauflösung sehr verdünnt, so braucht man viel Zeit, das Chinaroth vom Cinchonin zu trennen; ist sie concentrirt, so reissen gewöhnlich die Filter. Auch kann man sich des basischen wie neutralen essigsauren Bleies zu diesem Zwecke bedienen, welche die fette Materie wie die Färbestoffe niederschlagen, und den Cinchonin als ein essigsaures Salz zurücklassen. Wir finden jedoch, daſs auch stets etwas Cinchonin mit gefällt wird.

XV.

Wir haben mehrmals erwähnt, daſs zur Niederschlagung des Cinchonin ein Ueberschuſs von Bittererde nöthig ist; beobachtet man dieſs nicht, so entzieht theils der Alkohol dem Bittererdeniederschlag

auch Chinaroth, theils löfst das Wasser beim Auswaschen desselben Chinaroth auf, welches Cinchonin an sich zieht. In diesem Falle sind die Abwaschwasser roth statt gelb, sie trüben sich, es entstehen auf der Oberfläche unauflösliche Häutchen, so wie auf Zusatz von Säuren z. B. Chlorine, röthliche Niederschläge, welche in einem Ueberschufs derselben auflöslich sind. Diese Bildung der Häutchen glaubten wir erst dem Sauerstoff der Luft zuschreiben zu müssen, verliefsen jedoch diese Vermuthung, als wir sie auch unter verschlossenen, mit Wasserstoffgas und kohlensaurem Gas gefüllten Glocken entstehen sahen. Wir glauben daher, dafs die chinasaure und salzsaure Bittererde dieser Flüfsigkeit nach und nach durch den Cinchonin mit Hülfe des überschüssigen Farbestoffes zersetzt wird; denn zerlegt man die Häutchen, so findet man sie zusammengesetzt aus Bittererde und rothen Farbestoff. Aehnlichen Prozessen mufs man oft die Niederschläge zuschreiben, welche in den Pflanzendekokten entstehen.

(Die Untersuchungen über die gelbe Chinarinde und das daraus dargestellte zweite Chinaalkaloid, so wie die prüfenden Zusätze vom Dr. *Meifsner* folgen im nächsten Hefte.)

Digitized by Google

Analyse des Pfeffers

von

Pelletier.

Durch *Oersteds* vorläufige Anzeige eines neuen Pflanzenalkaloids, des Piperins (in dies. J. 1820. Heft 1.) veranlaſst untersuchte *Pelletier* (Annales de Ch. et Phys. 1821. Avril) den gemeinen Pfeffer auf folgende Weise:

Der Pfeffer (Piper nigrum) wurde mit Alkohol ausgezogen und die Auflösung abgedampft: es blieb eine harzige fettige Masse von grünlicher Farbe und heftig brennendem Geschmack zurück. Von den in Wasser auflöslichen Beimischungen wurde sie durch wiederholte Behandlung mit kochendem Wasser befreit. Die farblose Masse, von neuem in Alkohol aufgelöst, setzte in der Ruhe eine Menge kleiner Krystalle ab, welche durch wiederholte Auflösung in heiſsem Alkohol und durch Krystallisation von der in kaltem Alkohol weit auflöslichern Fettigkeit geschieden wurden. Auf diesem Wege erhielt man aus dem alkoholischen Extract des Pfeffers 1) eine krystallinische Substanz und 2) eine fettige Substanz.

Digitized by Google

I. *Die krystallinische Substanz des Pfeffers.*

Diese Substanz, welche *Oersteds* Piperin ist, besteht aus vierseitigen Prismen, mit zwei parallelen breitern Seitenflächen und schiefer Endfläche. Die Krystalle sind durchsichtig, farblos, und nach möglichster Reinigung von der fettigen Substanz beinahe ganz geschmacklos. Völlig unauflöslich in kaltem Wasser: heifses Wasser nimmt davon etwas auf, aber auch diese kleine Menge setzt sich beim Erkalten wieder ab. Sehr auflöslich in Alkohol, weniger in Aether; in beiden Flüssigkeiten wird die Auflöslichkeit durch Hitze vermehrt. Kalter Aether nimmt nur 1 Procent auf. Das Piperin löst sich auch leicht in Essigsäure auf und krystallisirt dann nach dem Abdampfen in federartigen Krystallen. Aus den alkoholischen und essigsauren Auflösungen wird es durch Wasser gefället. Verdünnte Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure scheinen nicht merklich darauf zu wirken, aber durch dieselben concentrirten Säuren wird es verändert.

In concentrirter Schwefelsäure nämlich nimmt das Piperin eine blutrothe Farbe an, die beim Zusatz von Wasser wieder verschwindet, worauf das Piperin wenig verändert sich wieder herstellt, sofern die Säure nicht zu lange darauf eingewirkt hat.

Mit concentrirter Salpetersäure wird es anfangs grünlichgelb, darauf pommeranzengelb und zuletzt roth, und löst sich, wenn viel Säure angewandt wird, darin auf, unter Zersetzung zu Kleesäure und einer gelben bittern Substanz.

Concentrirte Salzsäure verhielt sich zum Piperin

Digitized by Google

fast wie Schwefelsäure, doch entsteht dabei keine rothe, sondern eine tiefgelbe Farbe.

In der Wärme schmilzt das Piperin und zwar beinahe bei der Temperatur des siedenden Wassers.

Bei der zerstörenden Destillation giebt es Wasser, Essigsäure, Oel und Kohlenwasserstoffgas, ohne einen Ammoniakgeruch zu verbreiten. Durch Kupferoxyd wird es gänzlich in Kohlensäure, ohne Beimischung von Stickgas, verwandelt.

Das Piperin unterscheidet sich hiernach von allen bekannten Substanzen, wenn es gleich den Harzen nahe zu stehen und keine entschieden alkalinischen Eigenschaften zu besitzen scheint.

2. *Die fette Substanz des Pfeffers.*

Möglichst gereinigt von dem krystallinischen Piperin stellt die fette Substanz des gemeinen Pfeffers ein beim Frostpunkte festes, bei geringer Erwärmung aber flüssiges Oel von sehr scharfem und stechendem Geschmack dar. Dieses Oel ist wenig flüchtig, zersetzt sich vielmehr bei der Destillation, indem ein weniger scharfes, beinahe balsamisches Oel übergeht.

Im Aether und Alkohol löst sich das Pfefferöl leicht auf und verbindet sich mit andern Fettigkeiten, so dafs es, bis auf seinen scharfen Geschmack, von andern Fettigkeiten sich wenig unterscheidet.

Nach dem Verhalten dieses Oels bei der Destillation zu schliefsen, besteht dasselbe aus zwei Oelen, nämlich aus einem mehr flüchtigen und balsamischen, und aus einem fixen Oele, in welchem letztern die Schärfe des Pfeffers ihren eigentlichen Sitz hat.

Digitized by Google

Uebrigens enthält einer weitern Untersuchung zu Folge der Pfeffer ausser dem Piperin und den beiden Oelen noch ein gefärbtes Gummi, eine dem Extractivstoff der Hülsenfrüchte ähnliche Substanz, ferner Aepfelsäure, Stärkemehl, Bassorin, Holzfaser und eine geringe Menge erdiger und alkalischer Salze.

Digitized by Google

Ueber die allmählige Zersetzung des Bluts durch Fäulnisse *).

Von

Vauquelin.

Ein durch Auswaschen von seinem Faserstoff befreietes Rindsblut. das ich fünf Jahre lang aufbewahrte, hat mir in verschiedenen Epochen seiner Zersetzung folgende Erscheinungen dargeboten:

1. Seine rothe Farbe ging nach und nach in Braun über.
2. Die färbende Substanz setzte sich ab nach einigen Wochen.
3. Die darüber stehende Flüssigkeit nahm eine bräunlichgelbe Farbe an.

Nach etwa einem Jahre wurde die Farbe dieser Flüssigkeit tiefer, und es entwickelte sich ein sehr stinkender Geruch, wobei man deutlich Schwefelwasserstoff bemerkte. Auch wurde essigsaures Blei da-

*) Aus den Ann. de Ch. et Phy. 1821, Avril.

Meinecke.

durch geschwärzt; und selbst die mit dem Blute in dem Gefäfse eingeschlossene Luft färbte das mit Bleiauflösung getränkte Papier schwarz. Da die Flüssigkeit stark alkalisch reagirte, so war darin ohne Zweifel Schwefelwasserstoff-Ammoniak enthalten.

In dieser Zeit der Zersetzung enthielt das Blut noch eine grofse Menge unverändertes Eiweifs, denn durch Wärme und Säuren entstand darin ein reichliches Gerinnen; allein nach fünf Jahren war alles Eiweifs zersetzt, die Flüssigkeit war schwärzlich geworden, und ihr Geruch war nicht mehr schweflig, sondern ammoniakalisch nnd dabei stinkend. Beim Zusatz einer Säure entstand ein lebhaftes Aufbrausen, und bei der Destillation entwickelte sich eine grofse Menge kohlensaures Ammoniak, das in ganz weifsen Krystallen anschofs.

Wenn man die Flüssigkeit erhitzte, so säuerte sie sich, unter Absonderung einer gallertartigen Substanz, nachdem sich Ammoniak daraus entwickelt hatte.

Diese Säurung schien von Essigsäure herzurühren: denn die erhitzte Flüssigkeit verbreitete den Geruch nach dieser Säure, wenn man sie mit einer ebenfalls erhitzten Leimauflösung vermischte, und mit Schwefelsäure versetzt entwickelte sie einen sehr stechenden essigartigen Geruch.

In dem Gefäfse, worin das Blut eingeschlossen war, zeigte sich dicht über dem Rande der Flüssigkeit ein Ring von gelblichweifser Substanz, welche nach dem Trocknen sich wie Schwefel verhielt, gemischt mit etwas mineralischer Substanz.

Bekanntlich enthält das Blut oder wenigstens dessen Eiweifs, Schwefel; allein kaum sollte man darin eine so grofse Menge vermuthen: ich fand nämlich

Digitized by Google

nahe 2 Grammen Schwefel in 1 Liter Blut. Auch scheint mir die Art merkwürdig, wie dieser Schwefel sich in einem breiten Ringe über dem Blute absonderte. Ich schreibe dies dem Schwefelwasserstoff-Ammoniak zu, das sich bei der Zersetzung des Blutes bildete, und sich mit der atmosphärischen Luft in dem wenig fest verschlossenen Gefäſse mischte. Wirklich verhielt sich auch die in dem Gefäſse eingeschlossene Luft am Ende wie atmosphärische.

Um zu sehen, ob die färbende Substanz des Bluts, welche sich anfangs am Boden des Gefäſses abgesetzt hatte, noch nach fünf Jahren etwas von ihren bekannten Eigenschaften besäſse, wusch ich dieselbe mit sehr verdünnter Schwefelsäure, und erhielt dadurch eine Auflösung von einem trefflichen Roth, das noch schöner war, als das aus frischem Blut dargestellte. Doch blieb es noch mit einer schwärzlichen, sich nicht auflösenden Substanz vermischt, was auch beim frischen Blute der Fall ist. Dies beweist, daſs unter allen Bestandtheilen des Blutes sein Farbestoff am wenigsten zerstörbar ist; hier war nämlich auch kein Theilchen Eiweiſs unzersetzt geblieben.

Nachdem ich den Farbestoff durchs Filter von der Flüssigkeit getrennt, destillirte ich sie, bis der Rückstand merklich sauer geworden. Dadurch erhielt ich ein Liter einer mit kohlensaurem Ammoniak übersättigten Flüssigkeit, denn dies Salz hatte sich zum Theil am Boden crystallisirt abgesetzt. Mit Säuren vermischt brauste die Flüssigkeit lebhaft, und durch ein Uebermaaſs an Säure entstand eine sehr schöne Purpurfarbe.

Nach Absonderung dieses ersten Products setzte ich die Destillation so lange fort, bis die Flüssigkeit

Digitized by Google

Syrupsdicke erhalten hatte. Dieses zweite Destillat war sauer, enthielt indefs noch etwas Ammoniak; denn mit Kali gesättigt entwickelte dasselbe einen Ammoniakgeruch. Nach der Sättigung mit Kali wurde durch Abdampfen sehr schönes essigsaures Kali erhalten.

Der Rückstand der Destilation setzte nach einigen Tagen Krystalle ab, die sich durch ihren Geschmack als ein Gemisch von Kochsalz und Salmiak verriethen. Die eingedickte Masse wurde mit Alkohol vermischt, in der Absicht, daraus die braune animalische Substanz abzuscheiden. Diefs erfolgte auch, doch blieb noch ein färbender Stoff zurück. Der mit Alkohol gefällte und mehrere Male damit gewaschene Niederschlag wurde getrocknet und bei Seite gestellt: wir werden darauf nachher zurückkommen.

Die in Alkohol aufgelöfste Substanz wurde destillirt, um davon den Alkohol abzuziehen, dann wurde der Rüchstand mit verdünnter Schwefelsäure versetzt und die Destillation fortgesetzt. Das Destillat war sauer.

Als der Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure gemischt wurde, schied sich eine rothe ölige Substanz von starkem und sehr unangenehmen Geruch aus. Dieser Substanz ist nach meiner Meinung der stinkende Geruch des faulen Blutes allein zuzuschreiben. Es ist ein flüssiges Oel, welches sich aus dem zersetzten Eiweifs zu bilden scheint, indem man im frischen Blute dergleichen nicht findet. Dieses Oel war in der Flüfsigkeit aufgelöfst gehalten durch Essigsäure und durch essigsaures und salzsaures Ammonium, nicht aber durch das Alkali, wie man vermuthen sollte; denn diese Flüssigkeit verhielt sich schon sauer vor dem Zusatze der Schwefelsäure.

Digitized by Google

Es scheint dies Oel von saurer Beschaffenheit zu seyn; denn nachdem durch mehrmaliges Waschen mit siedendem Wasser dasselbe von aller Schwefelsäure befreiet worden, so röthete demohngeachtet dieses nun fest und pulverig gewordene gelbliche Oel noch stärker das Lackmuspapier. Es verband sich ferner leicht mit Alkalien, und wurde aus dieser Verbindung wieder durch Säuren getrennt, die dadurch eine rosenrothe Farbe annahmen. Dasselbe Oel ist es, welches dem oben erwähnten Destillate die Eigenschaft giebt, sich mit den Säuren roth zu färben.

Die vorhin erwähnte, durch Akohol aus dem Blute gefällte braune Substanz verhält sich unauflöslich im Wasser, ist fest und unauflöslich in siedendem Alkohol, aber leicht auflöslich in Aether, worin nur eine geringe Menge einer schwärzlichen harzähnlichen Masse unaufgelöst zurückblieb, die von dem Aether abgesondert sich ganz wie ein Fett verhielt. Sie war stellenweise braun und weiſs, zerschmolz in der Hitze, und verdampfte dann unter Geruch nach verbranntem Fette.

Ohne Zweifel ist diese Substanz ein natürlicher Bestandtheil des Bluts und kein Product der Zersetzung; früher schon habe ich dieses Fett im frischen Eiweiſs angetroffen.

Auffallen aber wird es vielleicht, wenn ich dieses flüssige und stinkende Oel als eine Säure betrachte, und man wird eher meinen, daſs dessen Säure von der damit vermischten Schwefelsäure, die durch Wasser nicht ganz entfernt worden, herrühre; allein ich kann dawider versichern, daſs dieses Oel mit Baryt und Wasser versetzt und darauf in einem Tiegel verbrannt, auch nicht die geringste Spur von Schwefel-

säure verrieth. Auch kann man schon aus *Chevreuls* Versuchen über die Seifenbildung abnehmen, daſs die Begriffe von Fett und von Säure nicht ganz und gar widersprechend sind.

Merkwürdig ist endlich das Verhalten des Eiweisses' in dem sich zersetzendem Blute.

Das Eiweiſs eines Rindsblutes, das zwei Iahre lang in einer wohlverstopften Krystallflasche eingeschlosseu worden, verhielt sich folgender Weise:

1. Vor Allem war auffallend die schwarze Färbung, womit das Gefäſs inwendig überzogen erschien, und worin man ganz den Ueberzug wieder erkannte, den man in den mit Auflösung von Schwefelwasserstoff-Alkalien aufbewahrten Flaschen findet.

2. Die Flüssigkeit hatte eine blassgelbe Farbe, und am Boden war eine gelblichweise, dickliche, dem Eiter ähnliche Substanz abgesetzt. Der Geruch war sehr stinkend und mit Schwefelwasserstoffgeruch vermischt.

3. Als ich die Flüssigkeit der Destillation unterwarf, so gerann sie, und gab ein weises ungemein stinkendes Destillat, welches Bleisalze dunkelschwarz fällte, wenn man dieselben in geringer Menge zusetzte; der Niederschlag erschien aber hellgrau, wenn man von dem Bleisalze so lange zuschüttete, bis die Fällung aufhörte. Dieser Niederschlag brauste mit Essigsäure, und löste sich darin gröſstentheils auf, bis auf einen schwarzen Rückstand, der sich als Sckwefelblei erwies.

Dieser Versuch zeigte hinlänglich, daſs das Destillat von dem zersetzten Eiweiſse hythrothionsaures und kohlensaures Ammoniak enthält; aber es befindet sich darin auch noch eine dritte sehr stinkende Sub-

Digitized by Google

stanz, welche ebenfalls Gasform annehmen kann. Welcher Art sie übrigens sey, ist ungewiſs; doch scheint sie von öliger Beschaffenheit zu seyn.

Ihre eigentliche Beschaffenheit ist unbekannt; mir scheint sie öliger Art zu seyn.

Die Flüssigkeit, woraus ich dieses Produkt erhalten, wurde filtrirt, um den geronnenen Antheil abzusondern, und einigen Versuchen unterworfen. 1) Sie röthete das Lackmuspapier; 2) mit einigen Tropfen Eisenvitriollösung vermischt, nahm sie eine purpurrothe Farbe an, die bald darauf ins Bläuliche überging, und dann verschwand, bis auf eine opalisirende Trübung. Noch immer war der Geruch dieser Flüssigkeit übelriechend, doch weniger als vor der Erhitzung, indem der gröſste Theil der riechenden Substanz mit dem Destillate übergegangen war.

Vermuthend, daſs das Saure der Flüssigkeit von Essigsäure herrühre, wie vorhin in dem ausgewaschenen Blute, unterwarf ich sie mit etwas Schwefelsäure der Destillation in gelinder Wärme, und erhielt wirklich Essigsäure.

Das während der Destillation des zersetzten Eiweiſses gebildete Coagulum verhielt sich ganz wie Eiweiſs: denn es wurde beim Trocknen spröde und zerbrechlich, und brannte mit Erweichung und mit einem eigenthümlichen Geruch.

Als ich das Coagulum mit Salpeter in einem Platintiegel verbrannte, und den Rückstand auflöste und mit Salpetersäure sättigte, so erhielt ich mit Barytsalpeter eine beträchtliche Menge schwefelsauren Baryt. Phosphorsäure fand sich nicht vor.

Das Eiweiſs kann sich hiernach lange erhalten, wenn es blos die ihm eigenthümliche Feuchtigkeit be-

Digitized by Google

sitzt, und in einem Gefäſse vor dem Zutritt der Luft gesichert ist; auch muſste schon die groſse Menge der hydrothionsauren, essigsauren und kohlensauren Ammoniaksalze, die sich in der Flüssigkeit gebildet hatten, die gänzliche Zersetzung des Eiweiſses hindern. Sobald es aber mit Wasser verdünnt ist, und die gebildeten Gase entweichen können, so zersetzt es sich schnell und gänzlich.

Aus den hier mitgetheilten Versuchen und Beobachtungen ergibt sich Folgendes:

1) Das Blut bildet bei seiner allmähligen Zersetzung eine groſse Menge *a*) Kohlensäure, *b*) Hydrothionsäure, *c*) Essigsäure, *d*) Ammoniak, welches jene Säure sättigt, und *e*) ein flüchtiges sehr stinkendes Oel von saurer Beschaffenheit, wodurch ebenfalls ein Theil des Ammoniaks gesättigt wird. (Diese Substanzen befinden sich nicht als solche in dem Blute, sondern nur ihrer Bestandtheile nach, die anders geordnet sind.)

2. Es befindet sich im zersetzten Blute eine Fettigkeit wie im frischen Blute.

3. Das Eiweiſs wird bei der Zersetzung des Bluts gänzlich zerstört, und wenn sich davon noch Spuren finden, so ist es doch ganz verändert und kaum mehr kenntlich: es gleicht dann mehr dem Leim, von dem es auch den Geruch hat, als dem Eiweiſse.

4. Der Farbstoff des Bluts dagegen verhält sich völlig unverändert, wenn auch alle anderen Bestandtheile schon längst zerstört sind.

5. Das Blut enthält keinen Phosphor, aber eine gröſsere Menge Schwefel, als man bisher darin angenommen hat.

Digitized by Google

Ueber die schwefelsaure Chromsäure und deren Wirkung auf Alkohol *).

Von

Gay-Lussac.

Wenn man über chromsaurem Blei oder Baryt verdünnte Schwefelsäure in Uebermaafs zugesetzt siedet, so erhält man eine unreine Chromsäure: sie enthält nämlich viel Schwefelsäure. Wenn man diese Verbindung allmählig abdampft, so kann man das Ganze in kleinen einseitigen Säulen von dunkelrother Farbe darstellen; hat man aber die Wärme und Concentration zu weit getrieben, so entwickelt sich Sauerstoffgas und es bildet sich ein schwefelsaures grünes Chromoxyd.

Die erwähnten Krystalle sind sehr auflöslich im Wasser, und selbst zerfliefslich. Sie sind aus gleichen stöchiometrischen Antheilen Schwefelsäure und Chromsäure zusammengesetzt. Um sie zu analysiren, wur-

*) Aus den Ann. de Chimie 1821. Jan.

Mke.

den sie mit einer Mischung von Salzsäure und Alkohol gekocht, damit sich die Chromsäure zersetze und in grünes Oxyd verwandle. Darauf theilte man die Flüssigkeit in zwei gleiche Portionen: die eine, mit salzsaurem Baryt gefället, gab die Schwefelsäure an, und aus der andern schied man durch Ammoniak das Chromoxyd.

Die Verbindung der Schwefelsäure mit der Chromsäure kann man auch dadurch darstellen, daſs man die beiden Säuren in gehöriger Concentration unmittelbar auf einander wirken läſst: es entsteht dann sogleich ein rother Niederschlag.

Mit Salpetersäure scheint die Chromsäure keine innige Verbindung einzugehen; wenigstens krystallisirt das Gemisch nicht und zersetzt sich schon bei mäſsiger Erhitzung.

Von Alkohol wird die schwefelsaure Chromsäure leicht aufgelöst, und zwar unter lebhafter Reaction, die bis zur Explosion gehen kann, wenn die Mischung concentrirt ist. Dabei verwandelt sich die Chromsäure in grünes Chromoxyd und die Flüssigkeit nimmt einen eigenthümlichen Aethergeruch an, woraus ich anfangs auf die Bildung eines neuen Aethers schloſs. Als ich aber bemerkte, daſs sich bei der Behandlung des Manganhyperoxyds mit Alkohol und verdünnter Schwefelsäure ganz derselbe Geruch entwickelte, so sammelte ich durch Destillation etwas von dieser Flüssigkeit, die mir jetzt wie Essigäther an Geruch vorkam; ich rectificirte sie über Kalk, um sie vom Wasser zu befreien, und darauf über Chlorinkalk, um den mit übergegangenen Alkohol anszuscheiden. Jetzt hatte die ätherische Flüssigkeit einen scharfen und brennenden Geschmack und einen durchdringenden Geruch

Digitized by Google

wobei ein Schwefeläthergeruch zu bemerken war. Nach dem Zusatze von Wasser sonderte sich eine Schicht Schwefeläther ab und zugleich ein weifses durchsichtiges und leichtes Oel, das ich für süfses Weinöl halte, doch kann sich dabei auch noch etwas Essigäther gebildet haben.

Das Gemisch von Alkohol mit Manganhyperoxyd und Schwefelsäure gab mir auch ein ätherartiges Product, aber verbunden mit vielen schwefelsauren Mangan; als ich dasselbe mit Kalk sättigte, konnte ich keine Spur von hyposulphurischer Säure entdecken.

Wenn man also den Alkohol mit schwefelsaurer Chromsäure oder mit einer Mischung von Schwefelsäure und Manganhyperoxyd behandelt, so erleidet derselbe eben eine solche Veränderung, wie durch blofse Schwefelsäure: es bilden sich Schwefeläther und süfses Weinöl vermittelst des Oxygens der Chromsäure oder des Hyperoxyds. Die Schwefelsäure zersetzt sich nicht dabei; aber es scheint deren Anwesenheit zur Zersetzung des Alkohols nothwendig zu seyn, vermöge ihrer Anziehung für die Oxyde des Chroms und Mangans. Wahrscheinlich kann man sie durch mehrere andere Säuren ersetzen.

Hiebei ist zu bemerken, dafs schon *Scheele* anführt, wie man durch Destillation des Manganhyperoxyds mit Schwefelsäure und Alkohol einen wie Salpeteräther riechenden Alkohol erhalte, und dafs auch *Döbereiner* bei der Vermischung von chromsauren Kali mit Schwefelsäure und Alkohol einen ätherischen Geruch bemerkte, und diesen der Bildung eines neuen Aethers durch die Wirkung der Chromsäure auf den Alkohol zuzuschreiben geneigt ist.

Digitized by Google

Ueber den basischen Alaun

von

Riffault.

Wenn man eine Auflösung von gewöhnlichem Alaun (Kali-Alaun) in der Siedehitze mit Kali fällt oder mit Alaunerde behandelt, so erhält man, wie dies schon ältere Chemiker wufsten, einen mit Alaunerde übersättigten unauflöslichen Alaun. Die Zusammensetzung desselben nach *Riffault's* Analyse (Annal. de Ch. et Phys. 1821. Avril), zusamnengestellt mit der des gemeinen Alauns nach *Berzelius*, ist folgende:

	basischer Alaun		gemeiner Alaun
Alaunerde	35,165	— —	10,5
Kali	10,824	— —	10,76
Schwefelsäure	36,187	— —	32,64
Wasser	17,824	— —	46,10
	100.		100.

Die Alaunerde ist in diesem basischen Alaun gerade in einem solchen Uebermaafse vorhanden, dafs dieselbe, nach Abrechnung des in dies Salz eingegangenen schwefelsauren Kali, genau dreimal soviel beträgt, als in dem gemeinen Alaun, was um so merkwürdiger ist, da sich ganz in demselben Verhältnisse

die natürliche basische Alaunerde, oder der Aluminit, zusammengesetzt findet.

Mehrere natürliche Alaune sind ebenfalls basischer Art, wie der Alaun von Aubin nach *Cordier* (Annales des Mines T. 26. p. 406) und der Alaun von Montione nach *Des-Cotils* (Ann. d. Min. 1816. p. 374).

	A. von Aubin		A. von Montione
Alaunerde	39,656	— —	40,0
Kali	10,021	— —	13,8
Schwefelsäure	35,495	— —	35,6
Wasser	14,830	— —	10,6
	100.		100.

Auch mit Ammoniakalaun läſst sich ein unauflöslicher basischer Alaun darstellen, wenn man eine Auflösung von Ammoniakalaun mit Ammoniak langsam fället. Dieses basische Salz besteht nach *Riffault* aus

Alaunerde	37,572
Ammoniak	4,164
Schwefelsäure	38,724
Wasser	19,540
	100.

Digitized by Google

Ueber Scheidung des Eisens,

von

J. F. W. Herschel.

Um das Eisen von den Metallen, welche nicht durch Schwefelwasserstoff gefället werden, nämlich von Mangan, Kobalt, Nickel, Cerium, völlig zu trennen, schlägt *J. F. W. Herschel* vor, den Umstand zu benutzen, daſs das rothe Eisenoxyd nicht fähig ist, in der Siedehitze eine neutrale Auflösung zu bilden. Wenn man also eine Auflösung dieses Oxyds in der Kälte neutralisirt und sie dann erhitzt, so schlägt sich ein Theil des Eisens als basisches Salz nieder und die Flüssigkeit wird sauer. Neutralisirt man nun die erkaltete Mischung wieder mit dem unreinen Eisenoxyd, und erhitzt man die Auflösung von neuem, so erhält man nach mehrmaliger Wiederholung dieses Processes eine Auflösung, worin kein Reagens Eisen anzeigt, indem dieses sämmtlich und ganz frei von andern Metallen sich niedergeschlagen hat. Dies erreicht man auf Einmal, wenn die Neutralisation *im Sieden* vorgenommen wird, und zwar auf folgende Weise:

Nachdem die mit den obengenannten Metallen ver-

Digitized by Google

unreinigte Auflösung des Eisens durch Salpetersäure hyperoxydirt worden, tropft man dazu, *während des Siedens,* kohlensaures Ammoniak so lange, bis die saure Reaction gänzlich zerstört worden und schon eine alkalische Wirkung eintritt. Dadurch wird das Eisen bis auf die letzte Spur ausgeschieden, während die Auflösung die übrigen Oxyde zugleich mit etwas kohlensauren Salzen (wegen des vorwaltenden Ammoniaks) zurückhält. Sind blos Kobalt und Cerium beigemischt gewesen, so kann von dem kohlensauren Ammoniak ein beträchtlicher Ueberschufs zugesetzt werden, ohne dafs diese Metalle sich ausscheiden; und diese Auflösung ist dann das empfindlichste Reagens auf Eisen.

Aus einer in der k. Societät zu London am 5ten April 1821. gelesenen Abhandlung über Scheidung des Eisens. S. Philosophical Magazine 1821. May.

Natürliche kohlensaure Bittererde,

untersucht

von

W. Henry.

Dies merkwürdige Mineral hat *Babington* aus Ostindien mitgebracht, ohne aber den eigentlichen Findort näher angeben zu können.

Es kommt derb vor. Ist schneeweiſs, mit Ausnahme einiger ockergelben Flecken und Streifen. Von kleinmuscheligem Bruch ins Unebne. Giebt Funken mit dem Stahle und wird nicht leicht vom Messer geritzt, ist aber nicht hart genug, um den Fluſsspath zu ritzen. Zerspringt in scharfkantige Stücke. An den Kanten durchscheinend. Matt. Spec. Gew. 2,6515.

Löst sich in allen Säuren leicht und unter Entwickelung von Kohlensäure auf:

Die Analyse gab

Bittererde	46,0
Kohlensäure	51,5
Unauflösliche Nebenbestandtheile	1,5
Wasser	0,5
Verlust	1,0
	100.

Digitized by Google

Hiernach ist dies Mineral dem Wesentlichen nach wasserfreie kohlensaure Bittererde, und zwar nach einfachem stöchiometrischen Verhältnisse (ein Antheil Bittererde zu 2,5 und ein Anth. Kohlensäure zu 2,75 gerechnet).

Die Nebenbestandtheile waren Eisenoxyd. Auch fand sich eine geringe Spur von Kalkerde, die aber durch die Analyse nicht bestimmt werden konnte *).

Aus den Ann. of Philosophy. 1821. April.

---

*) Dieses hier als neu angegebene Mineral ist schon längst in Deutschland an mehrern Orten gefunden worden. S. *Meinecke* und *Keferstein* mineralogisches Taschenbuch. p. 157.

d. Red.

Digitized by Google

Ueber die Dichtigkeiten und Gehalte der Ammoniakauflösungen *).

Von

Andrew Ure.

Es wurde destillirtes Wasser so lange mit reinem Ammoniakgas geschwängert, bis das specifische Gewicht der Auflösung bei 60° F. genau 0,900 war. 500 Gran von dieser Auflösung sorgfältig gemischt mit einem gleichen Gewichte Wasser gaben eine Auflösung an spec. Gewicht bei 60° F. von — — 0,94550, während das mittlere spec. Gew. ist — — 0,94737.

Von dieser sehr verdünnten Ammoniakauflösung wieder 500 Gr. mit einem gleichen Gewicht Wasser versetzt gaben ein spec. Gewicht von — 0,97130, während die mittlere Dichtigkeit ist — 0,97297; woraus wir sehen, daſs die merkwürdige Ausdehnung, welche die Ammoniakflüssigkeit bei der ersten Verdünnung mit Wasser erleidet, auch bei dem fernern

*) Aus den Philos. Mag. 1821. März.

Meinecke.

Wasserzusatz fortdauert *). Wenn also *Davy* behauptet, daſs durch fortgesetzte Verdünnung der Ammoniaklösung das mittlere Volum der Mischung sich nicht ändere, so ist derselbe in einen Irrthum gerathen, wahrscheinlich durch die Unvollkommenheit seiner zur Bestimmung der specifischen Gewichte angewandten Instrumente.

Nicht durch das Ammoniak allein, sondern auch durch die Salze desselben wird das Wasser ausgedehnt: so hat z. B. die gesättigte Auflösung von Salmiak ein geringeres spec. Gew., als das Mittel des Salzes und des Wassers angiebt.

Die nachfolgende Tabelle über das liquide Ammoniak ist nach wiederholten sorgfältigen Versuchen entworfen worden.

**) Etwas Auffallendes oder Neues läſst sich hier nicht finden, denn wenn überhaupt, wie bekannt, das Wasser durch die Aufnahme von Ammoniak (sowohl luftförmigem als liquidem) ausgedehnt wird, so muſs diese Ausdehnung auch schon bei einer geringen Menge Ammoniak anfangen, obgleich in geringem Grade.

Neuentworfene Tabelle über den Gehalt der Ammoniakauflösungen bei verschiedenen Dichtigkeiten bei 60° F.

Spec. Gew. Wasser = 1	Gehalt Ammoniak	Gehalt Wasser	Enthält an Amm. liqu. von 0,900
0,8914	27,940	72,060	
0,8937	27,633	72,367	
0,8967	27,038	72,962	
0,8983	26,751	73,249	
0,9000	26,500	73,500	100
0,9045	25,175	74,825	95
0,9090	23,850	76,150	90
0,9133	22,525	77,475	85
0,9177	21,200	78,800	80
0,9227	19,875	80,125	75
0,9275	18,550	81,450	70
0,9320	17,225	82,775	65
0,9363	15,900	84,100	60
0,9410	14,575	85,425	55
0,9455	13,250	86,750	50
0,9510	11.925	88,075	45
0,9564	10,600	89,400	40
0,9614	9,275	90,725	35
0,9662	7,950	92,050	30
0,9716	6,625	93,375	25
0,9768	5,300	94,700	20
0,9828	3,975	96.025	15
0,9887	2,650	97,350	10
0,9945	1,325	98,675	5

Digitized by Google

Da hiernach 73,5 Gran Wasser in 100 Ammoniakflüssigkeit von 0,900 spec. Gew. enthalten sind, welche letztere an Volum 1,111 beträgt, so wird dadurch 1 Volum Wasser in beinahe 1½ Vol. Ammoniaklösung verwandelt, und 100 Gr. dieser Lösung enthalten 147,2 Cubikzoll Gas (jeden Cubikz. zu 18 Gr. gerechnet). Es sind also in dieser Lösung 2 Cubikz. Gas mit jedem Gran Wasser verdichtet, oder 1 Vol. Wasser mit 505 Vol. Gas (*Thomson* giebt viel zu hoch 780 an).

Merkwürdig ist das Zusammentreffen, daſs ein Volum Wasser, wenn es durch salzsaures Gas in starke liquide Salzsäure von 1,200 spec. Gewicht, oder durch Ammoniakgas in liquides Ammoniak von 0,900 verwandelt wird, in beiden Fällen sich zu 1½ Volum ausdehnt.

Digitized by Google

Analyse des Grünspans,

von

R. Phillipps.

Es ist auffallend, daſs ein so wichtiges Salz, wie der Grünspan, bis jetzt noch nicht genau analysirt worden; denn aus der einzigen bekannten Analyse *) von *Proust*, wonach dies Salz aus 39 Kupferoxyd und 61 Säure und Wasser besteht, läſst sich der Säuregehalt nicht bestimmt entnehmen. Nach *R. Phillipps* neuerer Untersuchung enthält der krystallisirte Grünspan

Kupferoxyd	39,2
Essigsäure	49,2
Wasser	11,6

*) So sagt die Red. der Annals; allein in *Geblens* ausführlicher Untersuchung und Zusammenstellung der essigsauren und ameisensauren Salze (s. dieses J. ältere Reihe, IV. S. 1 bis 41.) findet sich ebenfalls eine Analyse des essigsauren Kupfers, und zwar der beiden Arten desselben, (des grünen und des blauen). Diese wichtige Abhandlung verdient nicht übersehen zu werden.

Meinecke.

Digitized by Google

Rechnet man nun einen Antheil Kupferoxyd CuO^2 zu 10, Essigsäure $C^4O\ H^3$ zu 6,375, und einen Antheil Wasser zu 1,125, so besteht dieses Salz aus 1 Anth. Kupferoxyd, 2 Anth. Essigsäure und 3 Anth. Wasser, und ist als neutral anzusehen, indem hier so viele Antheile Säure mit dem Kupferoxyde verbunden sind, als dieses Antheile Oxygen enthält, und die Säure an Sauerstoff das Oxyd um das dreifache übertrifft.

Aus den Annals of Philosophy. 1821. Jun.

Digitized by Google

Analyse des Axinits von Treseburg.

Von

A. F. Wiegmann,

Apotheker in Braunschweig.

Die von dem Herrn Professor *Vogel* in München im 22ten Bande des Journals für Chemie und Physik bekannt gemachte Entdeckung der Boraxsäure in den Turmalinen, und in dem Axinite aus der Dauphinèe, veranlaſste mich den schwarzen Schörl vom Rehberger Graben bei Andreasburg, und den Axinit von Treseburg im Fürstenthume Blankenburg, ebenfalls auf Boraxsäure zu untersuchen.

Nachdem ich auf die von Herrn Professor *Vogel* angegebene Weise in beiden Fossilien Boraxsäure gefunden hatte, von dem Schörl aber nicht so viel besaſs, daſs ich ihn einer genauen Analyse unterwerfen konnte, mich auch überzeugte, daſs die Methode des Herrn Professor *Vogel*, so sicher sie auch zur Auffindung der Boraxsäure führt, doch nicht füglich zur Bestimmung der quantitativen Verhältnisse der Fossilien angewendet werden könne, weil sich die Kieselerde mit dem (alkalisch) basisch schwefelsauren Salze verbunden, bei dem Auswaschen mit auflöset, und in das zum Aussüſsen angewandte Wasser mit über-

gehet, so zerlegte ich nun den Axinit von Treseburg auf folgende Weise.

A. Hundert Gran des derben, im Chalzedonmörser zum zartesten Pulver zerriebenen und geschlemmten Axinits erhielten durch einstündiges starkes Rothglühen im Silbertiegel, wahrscheinlich durch die höhere Oxydation des Eisengehaltes desselben, eine röthere Farbe und eine Gewichtszunahme von ¼ Gran.

B. Obige Menge des ausgeglüheten Fossils wurde mit starker Salpetersäure so lange warm digerirt, als dieselbe noch darauf wirkte, dann wurde die Flüssigkeit verdünnt, und durch ein tarirtes Filtrum von dem unaufgelösten Rückstande, der gut ausgesüſst, getrocknet und geglühet, 84 Gran wog, geschieden.

C. Die filtrirte Flüssigkeit wurde mit dem Aussüſsewasser bis zur Hälfte abgeraucht, und derselben so lange eine Auflösung des kohlensäuerlichen Kali zugesetzt, bis dieses vorwaltete. Der erhaltene Niederschlag wurde durch ein tarirtes Filtrum von der Flüssigkeit geschieden und gut ausgesüſst, die Flüssigkeit bis zum Trocknen verdunstet, wieder in Wasser aufgelöst, und da sich wieder Trübung zeigte, durch dasselbe Filtrum geseihet, der Niederschlag wieder ausgesüſst, getrocknet, geglühet, gewogen, und 14 Gran schwer befunden. Die Flüssigkeit wurde mit Schwefelsäure, so daſs dieselbe stark vorwaltete, versetzt, und dann in einer Porzellanschaale bis zum Trocknen abgeraucht, in einem geräumigen Glase mit einer hinlänglichen Menge Weingeistes zu 85 Proc. übergossen, und mit demselben warm digerirt, so lange, bis derselbe nichts mehr davon auflöste. Die mit einer grünen Flamme brennende, geistige Auflösung wurde filtrirt, im Porzellantiegel bis zum Trocknen

verdunstet, und etwas geglühet. Die erhaltene Boraxsäure, die im kochenden Wasser aufgelöst, sich beim Erkalten in schuppigen Flocken ausschied, wog 2 Gr.

D. Die 84 Gran des bei dem Versuche *B* unaufgelöst gebliebenen Rückstandes wurden mit einer Lauge, die 250 Gran Aetzkali enthielt, im Silbertiegel bis zum Trocknen, unter beständigem Umrühren mit einem silbernen Spatel, eingekocht, und eine Stunde lang der Rothglühhitze ausgesetzt. Die teigige Masse floſs nicht und zeigte durch ihre grüne Farbe einen starken Mangangehalt an. Der Tiegel wurde nun aus dem Feuer gehoben, von aussen gereiniget, in eine Porzellanschaale gestellt, und die Masse mit kochendem destillirten Wasser übergossen, wodurch sich alles ohne Rückstand auflöste. Die klare Auflösung hatte eine völlig schmaragdgrüne Farbe, und lieſs beim Erkalten, wobei die grüne in eine rothbraune Farbe überging, eine beträchtliche Menge eines braunen Niederschlages fallen. Sie wurde nun, nachdem der in *C* erhaltene, 14 Gran betragende Niederschlag damit vermischt worden war, solange mit Salzsäure versetzt, bis dieselbe vorwaltete, und dieses Gemisch in einer Porzellanschaale, unter beständigem Rühren mit einem Glasspatel, bis zur Trockene verdunstet, die trockene Masse mit destillirtem Wasser, das mit Salzsäure säuerlich gemacht worden war, aufgeweicht, eine halbe Stunde lang digerirt, und dann aufs Filter gebracht. Die auf dem Filtrum zurückgebliebene, gut ausgesüſste, getrocknete und geglühte Kieselerde wog 44 Gran.

E. Die von der Kieselerde befreiete Flüssigkeit wurde mit kohlensaurem Ammoniak im Uebermaaſse versetzt. Der bräunliche, voluminöse Niederschlag

Digitized by Google

wurde aufs Filtrum gebracht, gut ausgesüſst, und noch feucht in siedende Aetzlauge getragen, mit derselben eine gute Viertelstunde lang gekocht, und darauf einige Stunden lang digeriret, dann mit vielem destillirten Wasser verdünnt auf ein Filtrum gebracht, und der braune Rückstand auf dem Filter gut ausgesüſst. Die alkalische Lauge wurde mit Salzsäure, bis zum Auflösen des entstandenen Niederschlages, versetzt, die Flüssigkeit bis zum Kochen erhitzt, und durch kohlensaures Natron gefället. Der gut ausgesüſste und getrocknete Niederschlag erhielt durch das Glühen eine völlig aschgraue Farbe, und wog 26 Gran.

F. Jene 26 Gran des geglüheten grauen Niederschlages wurden mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, und der unaufgelöst gebliebene Rückstand, der sich als Manganoxyd verhielt, auf einem Filter gesammelt, gut ausgesüſst, getrocknet und gewogen; er wog 7 Gran. Aus der klaren, schwefelsauren Auflösung bildeten sich, durch einen kleinen Zusatz von Kali, Alaunkrystalle. Jener Niederschlag von *E.* bestand also aus 19 Gran Thonerde und 7 Gran Manganoxyd.

G. Der Antheil des Fossils, der sich in dem Versuche *E.* in der Aetzlauge nicht aufgelöst hatte, wurde in salzsäurehaltiger Salpetersäure aufgelöst, die etwas trüb gewordene Auflösung filtrirt, der auf dem tarirten Filter gebliebene Rückstand ausgesüſst, scharf getrocknet und gewogen; er bestand aus 1 Gran Kieselerde.

H. Die freie Säure dieser klaren Auflösung wurde durch Aetzammoniak abgestumpft, und der Flüssigkeit so lange bernsteinsaures Ammoniak zugesetzt, als noch ein Niederschlag erfolgte. Das entstandene

Digitized by Google

bernsteinsaure Eisen wurde auf einem Filter gesammelt, gut ausgesüfst, getrocknet, und dann für sich eine halbe Stunde lang, nachher wieder mit etwas Oel eben so lange im Silbertiegel geglühet; das erhaltene, dem Magnet folgsame Eisenoxyd wog 12¼ Gran.

I. Die von dem Eisen befreiete Flüssigkeit wurde bis zum Sieden erhitzt und derselben eine Lösung des völlig kohlensauren Kali bis zur Sättigung zugemischt, der erhaltene weifse Niederschlag gut ausgesüfst und geglühet, wodurch er eine etwas graue Farbe erhielt, und an Gewicht 14¼ Gran schwer befunden wurde.

K. Jene 14¼ Gran des geglüheten grauen Niederschlages wurden wieder in Salpetersäure aufgelöst, und diese Auflösung, um das Mangan stärker zu oxydiren, mehreremale verdampft, die letzte Auflösung, aus der sich das Mangan als ein schwarzbraunes Pulver schied, wurde filtrirt, das auf dem Filter zurückgebliebene Manganoxyd ausgesüfst, getrocknet und nachdem es geglühet war, gewogen; es wog 2 Gran.

L. Die salpetersaure Auflösung vom vorigen Versuche wurde, nachdem die freie Säure mit etwas Kali abgestumpft war, hinlänglich verdünnt, mit oxalsaurem Kali so lange versetzt, bis nichts mehr niederfiel, der oxalsaure Kalk gut ausgesüfst, getrocknet, stark geglühet, und nach dem Glühen 12½ Gran schwer befunden. Da die von dem Niederschlage getrennte Flüssigkeit durch Aufkochen mit kohlensäuerlichem Kali durchaus keine Spur von Trübung zeigte, so mufste ich glauben, dafs dieselbe keine Talkerde enthalten habe.

M. Die von dem Versuche *I.* übrig gebliebene Flüssigkeit wurde nebst dem Spülwasser, bis zur

Digitized by Google

Hälfte, und bis alles Ammoniak verdunstet war, eingekocht, und darauf noch eine Zeitlang mit Aetzkali-Lauge gekocht; es zeigte sich ein geringer weifser Niederschlag, der ausgesüfst und getrocknet nicht vom Filter das nun ½ Gran an Gewicht zugenommen hatte, zu bringen war, sich ganz in Schwefelsäure auflöste, und zur Krystallisation abgedampft, Bittersalzkrystalle bildete; also kohlensaure Talkerde war, deren Gewicht wohl zu ¼ Gran reine Talkerde zu bestimmen ist.

Der Axinit von Treseburg besteht also dieser Analyse gemäfs aus:

Kieselerde *D. G.*	45,00
Thonerde *F.*	19,00
Kalkerde *L.*	12,50
Talkerde *M.*	0,25
Eisenoxyd *H.*	12,25
Manganoxyd *F. K.*	9,00
Boraxsäure *C.*	2,00
	100

Merkwürdig bleibt es immer, wie dieses mit Asbest, Bitterspath und Katzenaugen in meinem Serpentin brechende Fossil so wenig Talkerde enthält, dafs man fast glauben mufs, jener kleine Antheil sey als nicht zum Fossil gehörig zu betrachten, besonders da *Klaproth und Vauquelin* weder in dem Thumer, noch in dem Dauphineer Axinit Talkerde gefunden haben. Zwar ist es möglich, dafs den neuesten Versuchen des Hr. Dr *Du Menil* zu folgen, eine geringe Menge Talkerde von der Kleesäure zugleich mit dem Kalke gefällt worden ist, aber auch dieser Antheil mufs höchst unbedeutend seyn, da im Versucha *L.* die Vorkehrung getroffen war, die Talkerde aufgelöst zu erhalten.

Farbenversuche

von

Professor John *).

1. *Die Jävene der Norweger.*

In Norwegen bedient man sich des Lycopodium clavatum (daselbst Jävene genannt) zur Blaufärberei, indem man die Zeuche vor ihrer eigentlichen Ausfärbung in der Blauholzflotte zuvor mit einer bestimmten Menge jener Pflanzen kochen läſst. Hierbei verhält sich die Jävene nicht als Pigment, sondern als Beize, sie enthält nämlich, was sehr merkwürdig ist, eine bedeutende Menge saure essigsaure Thonerde, also eine wahre Farbenbeize.

Ausserdem zeichnet sich die Pflanze durch einen beträchtlichen Kupfergehalt aus, woher ebenfalls ihre auffallende Wirkung in der Blaufärberei herrühren mag.

2. *Künstlicher Indig.*

Wenn man Campecheholz mit einer Spur Kupferauflösung versetzt, so erhält man einen blauen Niederschlag, welcher eine Indigblume bildet. Der Nie-

*) Im Auszuge aus *Dess.* Chemischen Schriften. Band 6. Berlin 1821.

derschlag nimmt, wenn er getrocknet ist, die Tomback- oder Kupferfarbe des natürlichen Indigs an.

3. *Alexandrinisches Blau.*

20 Theile Quarzpulver, 15 kohlensaures Natron und 3 Kupferfeile wurden 2 Stunden lang einem mäſsigen Rothglühfeuer ausgesetzt. Ein zweiter Satz würde auf diese Weise mit Kupferasche behandelt.

Nr. 1. bildete eine unvollkommen geflossene, hell indig- und lasurblaue Masse, unten aber eine braune mit metallischen Kupferkügelchen durchmengte Schlacke. Nr. 2. bildet oben ein blasiges hellblaues, etwas ins Grünliche spielendes Glas, unten aber eine braune Masse.

Diese Fritten haben überhaupt Aehnlichkeit mit dem Hauyn.

Digitized by Google

Eisen in Sedimenten des Menschen-Harns gefunden,

von

Hofrath Wurzer

in Marburg.

Ich habe seit Kurzem einige Präcipitate aus dem Urin untersucht, die mir ein vortrefflicher junger Arzt und Chemiker, Herr *Wetzlar*, zum Analysiren gab. Sie waren sämmtlich dadurch von ihm erhalten worden, daſs die Gläser, worin sich der Urin befand, zu welchem er nur *einige* Tropfen Schwefel-, Salz- oder Phosphorsäure etc. etc gegossen hatte, von ihm vorher einige Secunden hindurch inwendig mit den Fingern gerieben worden waren. Ein einziges Präcipitat von denen, welche ich untersuchte, war aus dem Harne eines jungen Mannes (der übrigens gesund war) *freiwillig* (also ohne Säure und Reiben) entstanden; so wie dies *detaillirt* in Herrn *Wetzlar's* Schrift: *Beiträge zur Kenntniſs des menschlichen Harns u. s. w. Frankfurt* 1821., die unter der Presse ist, sich befindet.

Obschon ich *Eisen* in dem Blasensteine eines Menschen, in dem Nierensteine eines Pferdes und in Nie-

renssteinen einer Kuh, sogar schon in Lungenconcretionen eines Mannes angetroffen hatte, und mir bekannt ist, dafs im diabetischen Harne *John* und auch *Brandes* dasselbe bereits entdeckt haben; so war mir seine Gegenwart *hier* doch wahrhaft überraschend.

Ich verfuhr auf folgende Art: ich digerirte die Niederschläge mit verdünnter Salzsäure, verdampfte die filtrirte Flüssigkeit zur Trockne, und *glühte* sie; laugte alsdann den Rückstand mit Wasser aus. Bei einigen erhielt ich ein Gemisch aus *salzsaurem Kalk* und *salzsaurem Natron;* bei andern *salzsaures Natron* ohne *salzsauren Kalk;* bei andern wieder kein *salzsaures Natron.* Das, was das Wasser nicht auflöste, war Eisenoxyd und phosphorsaurer Kalk; denn in Salzsäure aufgelöst, schlug blausaures Eisenkali *Berlinerblau* und Aetzammoniak *phosphorsauren Kalk* nieder. Die mit Salzsäure so behandelte Harnsäure löste sich jetzt in Kali vollständig auf. — Als ich durch das blausaure Eisenkali das Berlinerblau zum Vorschein kommen sah, wiederholte ich das Forschen auf Eisen mit allen mir bekannten Reagentien auf dasselbe, und erhielt bestätigende Resultate. Das Eisen erschien als Oxydul; denn es wurde vom Magnete angezogen, und war also höchst wahrscheinlich mit Harnsäure verbunden im Sedimente gewesen; so wie dies der Fall mit dem *Kalk* und *Natron* war, die sich in diesen Versuchen mit der Salzsäure verbuuden zeigten.

Obschon ich das Eisen in allen diesen Sedimenten fand; so kann ich mir dennoch bis jetzt nicht den Schlufs erlauben, dafs es sich in allen Harnsedimenten dieser Art finden werde; da diese Bodensätze von dem Harne einiger weniger und stets derselben Personen genommen worden waren.

Digitized by Google

Bei dieser Gelegenheit bemerke ich noch, daſs mich der Zufall vor Kurzem begünstigt hat, Herrn *Prout's* Entdeckung der *Salpetersäure* im Harne bestätigen zu können. Unter 16 Sedimenten, die ich analysirte, war ein Specimen, das eine sehr an Gicht leidende Frau aus ihrem Urine, *welchen sie gleich nach einem Fieberanfall gelassen hatte*, lieferte. Ich digerirte den Niederschlag mit Baryt und löste den gebildeten salpetersauren Baryt in Wasser. Nach dem Filtriren goſs ich schwefelsanres Kali zu, und erhielt nach dem Abfiltriren des regenerirten Schwerspaths *Salpeter* in anschieſsenden *Kryställchen*.

Digitized by Google

Berichtigung betreffend den Elektromagnetismus des Turmalins

von

Theodor v. Grotthuſs.

Als ich meine Beobachtungen über diesen Gegenstand anstellte, operirte ich mit einer an einem feinen Faden schwebenden Magnetnadel. Auf diese Weise kann man aber leicht durch den geringsten Luftzug *getäuscht* werden, welches mir auch wirklich wiederfahren ist. Itzt da ich mit einem sorgfältig gearbeiteten Compas den Versuch wiederholt habe, finde ich, daſs die magnetische Nadel durch den (mittelst Erwärmung und Abkühlung) elektrisch gemachten Turmalin, derselbe mag seiner Längenachse nach mit Drath armirt seyn, oder auch nicht, *keine andere* Abweichung erleidet, als etwa eine solche, die der elektrischen *Anziehung* zuzuschreiben ist, und die sich auch auf jede andere auch *nicht magnetische* frei bewegliche Nadel äussern würde. Ich wiederrufe daher, was ich früher darüber gesagt habe uud bekenne, daſs ich früher durch meinen schlechten Apparat zu einem Irrthum verleitet worden bin.

Dem ungeachtet sind die in jenem Aufsatze geäusserten hypothetischen Ansichten *nicht* zu verwerfen; denn wenn gleich unsere Erde nicht mit dem Turmalin, oder der diesem letzteren völlig *analogen* trockenen voltaischen Säule zu vergleichen ist, so ist sie es doch höchst wahrscheinlich mit der durch *feuchte* Leiter (Wasser) verbundenen Säule. Auch auf diese letztere Säule hat *Wärme* einen wichtigen Einflufs und bei hohen Graden von Kälte, bei welchen das Wasser gefriert und zum Isolator wird, *mufs* ihre Wirksamkeit ganz vernichtet werden. Die *Gravitation* kann daher immer sehr wohl das *Resultat* seyn des *Conflicts elektrischer und magnetischer* Einwirkung der Weltkörper unter einander.

In Rücksicht des *Elektromagnetismus des Wassers* finde ich denselben *wahr*. Nur ist die Wirkung sehr schwach und kann nur bei Anwendung starker *Säulen* und einer *empfindlichen*, über einem in Graden eingetheilten Kreis schwebenden Magnetnadel, wahrgenommen werden. Mit einer Säule aus 12 Paar, 9 Zoll im Diameter haltenden, Platten betrug die Abweichung der Nadel, über welche sich der mit gesalzenem und gesäuertem Wasser wohl durchnetzte ausgespannte Bindfaden befand, bei jedesmaligem Schliefsen des Bogens nicht mehr als nur 1° ungefähr. Als, statt des Bindfadens, wohl ausgeglühete, länglich zugeschnittene *Holzkohle* angewandt wurde, betrug die Abweichung schon mehr, ungefähr 3°, und mittelst eines Metalldraths stieg die Abweichung bis auf 5° und mehr. Hieraus ergiebt es sich, dafs die magnetische Abweichung stets *im Verhältnifs mit der elektrischen Leitkraft* des angewandten, den galvanischen Bogen neben der Nadel schliefsenden Körpers stehet, und

eben deshalb ist die Wirkung mittelst Wasser nur schwach, weil es lange nicht so gut leitet als Kohle, und diese nicht so gut als Metall. Bei Anwendung eines *einzelnen* auch noch so großen Plattenpaars kann man natürlich den Elektromagnetismus des Wassers deswegen *nicht* wahrnehmen, weil die sich zwischen den Platten befindende Flüssigkeit *besser* leitet als der (der Elektricität einen *längeren* Weg darbietende) durchnetzte Bind- oder sonst ein Wasserfaden.

Beiläufig merke ich noch an, daſs folgende Erscheinung, die von *Oersted* auch, der Hauptsache nach, wahrgenommen wurde, sich mir nicht zu vertragen scheint mit der Theorie des *Transversalmagnetismus* (s. *Prechtls* Aufs. in *Gilb.* Ann. 1821. St. 3. p. 259.).

Wenn nämlich der verbindende Drath *lothrecht* nahe bei einem *Pole* der Magnetnadel, gleichviel ob ihm gegenüber oder zur Seite, gestellt wird und das obere Ende des Drathes mit der Kupfer-, das untere Ende desselben mit der Zinkscheibe des *einfachen Plattenpaars* in Verbindung ist, so bewegt sich dieser Pol (gleichviel ob es der Nord- oder Südpol der Nadel ist) nach *Westen*. Rückt man den verbindenden Drath allmählig etwas mehr gegen den Mittelpunkt der Nadel vor, ohne dabei seine lothrechte Stellung zu verändern, so findet man ungefähr auf dem vierten Theile der ganzen Länge der Nadel einen *Indifferenzpunkt*, in welchem sie sich so verhält, als wäre der Drath von *unmagnetischem* Eisen. Ueber diesen hinaus noch mehr nach der Mitte der Nadel zu, bewirkt der lothrechte Drath, gleichviel ob er links oder rechts der Magnetnadel zur Seite steht, eine Abweichung derselben nach *Osten*. Man ist daher geneigt

Digitized by Google

anzunehmen, daſs jede *Hälfte* der Magnetnadel einen Nord- und einen Südpol habe; prüft man sie aber mit einer gewöhnlichen, auch noch so schwach magnetischen Nadel, so zeigt die *ganze Hälfte* immer nur die Wirkung eines *einzigen* Pols, d. h. entweder blos Anziehung oder blos Abstoſsung. (Vergl. *Oersteds* 1st Aufs. im XXIX. Bd. p. 279 von dies. Journ.)

Digitized by Google

Verschiedene Notizen.

Botanisch-chemische Hieroglyphe.

In einer Abhandlung über die heiligen Insecten der Aegypter (Mém. du Museum V. 249.) macht *Latreille* besonders auf eine Hieroglyphe aufmerksam, welche häufig einem kleinen geflügelten Thiere gegenübergestellt ist und vollkommene Aehnlichkeit mit den Fructificationstheilen einer didynamischen Pflanze hat; sie stellt nämlich einen langen gebogenen und oben gespaltenen Griffel dar, umgeben mit vier kleinern Fäden, von welchen zwei länger sind als die beiden andern. *Latreille* erklärt dieses Symbol für eine Pflanze aus der Familie der Verticillaten, welche als Gegengift wider ein schädliches Insect diesem beigesellt werden, und zeigt dabei, dafs überhaupt der Naturforscher manches Bedeutende in der heiligen Schrift, worin Bilder statt ganzer Abhandlungen dienten, finden könne. Die ältesten schriftlichen Ueberlieferungen, z. B. in der Genesis, scheinen nur Deutungen solcher heiligen Bilder gewesen zu seyn.

Digitized by Google

J. *Smithson* über Durchdringlichkeit des Eisens für geschmolzenes Zinn.

Um die Capillarität der Metalle für tropfbare Flüssigkeiten unter starkem Druck wahrscheinlich zu machen, erzählt *James Smithson* in den Ann. of Philos. 1821. April. p. 271 folgenden Fall:

Ein kupferner Cylinder sollte zu mehrerer Festigkeit noch mit einem eisernen umgeben werden. Als man, um diese beiden Cylinder zu vereinigen, zwischen dieselben geschmolzenes Zinn gegossen, so drang nach der Erkaltung durch die Gewalt des veränderten Volums ein Theil des Zinns durch den Cylinder von gegossenem Eisen und zwar in den feinsten durch einander geschlungenen Fasern. Die Fasern waren so fein, daſs sie vor dem Lichte brannten, wie Baumwolle.

Die Metalle, selbst in starken Massen, scheinen also allerdings durchdringlich zu seyn für tropfbare Flüssigkeiten.

Jetzige rückläufige Abweichung der Magnetnadel.

Nach *Beaufoy's* Beobachtungen hat die Abweichung der Magnetnadel, welche seit 1664 in unsern Gegenden westlich war, und seit einigen Jahren nur sehr langsam fortrückte, im März 1819 ihren höchsten Grad erreicht, nämlich zu London 24° 41′ 42″, worauf sie vom May an einen rückläufigen Gang nach Osten genommen, und zwar mit einer mittlern Geschwindigkeit von nahe 2 Minuten im Jahre.

Aus den Ann. de Ch. et Phys. 1821. Jan.

Digitized by Google

Geringe Oscillation der Magnetnadel zwischen den Wendekreisen.

Auf *Freycinat's* naturwissenschaftlicher Seefahrt ist *Macdonalds* Bemerkung, daſs zwischen den Wendekreisen die täglichen Veränderungen der Magnetnadel sehr klein sind, bestätigt worden, und zwar in der Art, daſs diese Abnahme der Veränderungen sich nicht nach dem Erdäquator, sondern nach einem magnetischen Aequator zu richten scheinen, welcher letztere hiernach gefunden und bestimmt werden könnte.

Ann. de Ch. 1821. Avril.

Bemerkung über Wärmecapacität.

In den Ann. of Philosophy XIII. 463. wird die Entdeckung, daſs die einfachen Gase (bei gleichen Volumen) eine gleiche specifische Wärme haben, und daſs die Wärmecapacität aller einfachen Körper, deren Sauerstoffcapacität proportional ist, für sehr wichtig (most important) gehalten und dem Hrn. *Dulong* zugeschrieben. Dies ist wenigstens zur Hälfte unrichtig; denn schon in *Meinecke's* Erläuterungen zur chemischen Meſskunst 1817. S. 192 bis 204 sind jene Gesetze, mit mehreren nähern Angaben und im Zusammenhange mit andern stöchiometrischen Gesetzen, bestimmt anfgestellt worden. Aber zur Bestätigung derselben haben die HH. *Dulong* und *Petit* in einer am 12. April 1819. gelesenen Abhandlung viel beigetragen. Ueber ihre Wichtigkeit werden fernere Untersuchungen entscheiden.

Digitized by Google

Ueber Fortbewegung der elastischen Flüssigkeiten.

In dem Quarterly Journ. 1817. suchte *Faraday* zu zeigen, daſs die verschiedenen Gasarten durch Röhren sich mit verschiedener Geschwindigkeit bewegen, und zwar um so schneller, je leichter sie seyen; dagegen stellt *Girard* in den Ann. de Ch. XVI. 129 f. Versuche nebst Berechnungen auf, woraus hervorgeht, daſs alle elastischen Flüssigkeiten unter gleichen Umständen sich gleich schnell, unabhängig von ihrem specifischen Gewichte, fortbewegen, und daſs blos der auf sie einwirkende Druck ihre Bewegung bestimmt.

Silberniederschläge, zu Gemälden geordnet.

Nach den Ann. gen. IV. 228. wurde in der Acad. der Wiss. zu Paris am 3. April 1820. folgender Versuch von *Goldsmith* ausgezeichnet:

Man legt auf einer Glasplatte einige Gran Eisen- und Kupferfeile in gewisser Entfernung von einander, und gieſst darauf einige Tropfen Silberauflösung: sogleich schlägt sich Silber metallisch nieder, während Kupfer und Eisen sich oxydiren, und man kann nun mit einem Holzstäbchen die Silbervegetationen zu einem Gemälde ordnen. Durch Wärme läſst sich die Wirkung beschleunigen und die Flüssigkeit entfernen.

Versteckte Krystallisation, durch Schmelzen entblöſst.

Um aus einer ungestalteten Masse regelmäſsige

Digitized by Google

Krystallformen, wie sie *Daniell* (s. dieses J. XIX. 58. und die frühern Widmanstädt'schen Versuche. VII. 137) durch Auflösung in Säuren darstellte, auch auf trocknem Wege chemisch auszuscheiden, dient folgendes Experiment von *Faraday*:

In geschmolzenes Schwefelantimon werfe man ein Stück Spiefsglanzerz, dessen Krystalle in einander verwachsen sind: sogleich fängt auch dieses Stück zu schmelzen an, doch nicht gleichförmig, sondern es theilt sich in regelmäfsige Krystalle, deren Seiten und Winkel sich nun leicht bestimmen lassen, wenn man die Krystalle vor dem gänzlichen Schmelzen heraus nimmt.

Quarterly Journ. 1821. Nr. 21.

Krystallisationskraft des Gerstenzuckers.

Eine ungemeine Krystallisationskraft zeigt, nach *Braconnot*, der Gerstenzucker auch noch im festen Zustande: dieser ist nämlich anfangs derb und von glasartigem Bruch, überzieht sich aber nach einiger Zeit mit einer krystallinischen Haut, und verwandelt sich allmählig gänzlich in eine aus strahligen Krystallen bestehende Masse. Diese Umwandlung des schon erstarrten Zuckers ist nicht einer Anziehung von Feuchtigkeit zuzuschreiben, indem sie auch unter Oel eintritt.

Ann. de Ch. 1821. Avril.

Bewegung von Maschinen durch Gasexplosionen.

Nach dem Edinburgh Journal 1821. April. p. 427

Digitized by Google

wurde in der philosophischen Societät zu Cambridge am 13. Nov. 1820. von dem Geistlichen *Mr. Cecil.* eine Maschine vorgezeigt, welche durch wiederholte Explosionen von Gas in Bewegung gesetzt wird. (Bekanntlich hat schon längst Hr. Dr. *Romershausen* Maschinen zum Heben u. s. w. erfunden, welche durch Abbrennen kleiner Patronen voll Schiefspulver schnell in Thätigkeit gebracht werden können. *D. Red.*)

Verdunstung des Quecksilbers.

In dem Quarterly Journ. X. 355 f. zeigt *Faraday* durch ausführliche Versuche, dafs das Quecksilber schon bei gewöhnlicher Temperatur merklich verdunstet: es wurde nämlich das in einer ruhig stehenden Flasche über Quecksilber aufgehangene Goldblättchen in kurzer Zeit weifs.

Ueber Aufbewahrung des Eises.

Das Eis wird durch das darunter befindliche Wasser gehindert, selbst in der gröfsten Kälte beträchtlich unter dem Frostpuncte sich zu erkälten. Wenn man also das Eis in Kellern aufbewahren will, so mufs man es nach der Herausnahme aus dem Wasser erst im Freien vom heftigen Froste durchziehen lassen. In den Annales gen. III. Nr. 7. zeigt Hr. *Hemptinne*, dafs z. B. ein Eis von 32° F. in einem Eiskeller schon zum sechsten Theile geschmolzen seyn kann, während ein bis zu 14° F. erkältetes Eis noch völlig fest bleibt.

Digitized by Google

Hauy über den Euclas.

In den Mem. du Museum V. 278 f. zeigt *Hauy* jetzt, dafs die Grundform des Euclases kein gerades vierseitiges Prisma ist, sondern ein schiefes mit einem Winkel von nahe 130°; und macht aufmerksam auf das schön gefärbte und weit getrennte Doppelbild, welches der Euclas wie der Cirkon giebt, wenn man ihn gegen eine entfernte Lichtflamme im Dunkeln hält; (cette experience fait spectacle, wird beigefügt) — so wie auf dessen Vermögen, die durch Reibung oder Mittheilung empfangene Electricität sehr lange Zeit, gleich dem Isländischen Doppelspath, an sich zu halten.

Glycinerde begleitet von Zinn.

Bei Gelegenheit einer Analyse des Euclases (s. d. J. XXVII. 73) bemerkt *Berzelius* (Mem. du Mus. V. 296.) als etwas Besonderes, dafs in diesem amerikanischen Minerale wie in den schwedischen Smaragden neben Glycinerde Zinn vorkommt; — ein allerdings auffallendes Zusammentreffen dieser beiden sonst wenig verbreiteten und höchst heterogenen Stoffe.

Silicium mit Platin und Eisen verbunden.

Als der Bergeleve *Boussingault* zu Paris reines Platin mit Kohle geschichtet in einem beschlagenen Tiegel schmelzte, so erhielt derselbe ein hartes concentrirtes Platin von 17,5 spec. Gewicht, worin keine Kohle, sondern 1 Procent Kieselerde = ½ Proc. Silicium gefunden wurde.

In dem Clurtschen Stahle fanden sich $\frac{4}{5}$ Procent Kieselerde = $\frac{2}{5}$ Proc. Silicium, und ebenfalls keine Kohle.

Reines Eisen mit Kieselerde geschmolzen gab 1 Proc. Kieselerde = $\frac{1}{2}$ Proc. Silicium.

Mehrere andere Stahl- und Eisenarten, im hessischen Tiegel geschmolzen, gaben $\frac{2}{10}$ bis $\frac{5}{10}$ Proc. Kieselerde, bald mit bald ohne Kohle.

Hiernach scheint bei der Cementation die Kieselerde oder vielmehr das Silicium (vielleicht als Beimischung der Kohle) eine wichtige Rolle zu spielen.

Aus den Ann. de Ch. et Phys. 1821. Jan.

Analyse eines Hornsteins.

Ein feinkörniger Hornstein, den man in England als besten Schleifstein für chirurgische Instrumente sehr hoch schätzt und bis jetzt nur in dem ältern Strafsenpflaster von London als Seltenheit gefunden hat, enthält nach *Faraday* (Quart. J. VII. 400.)

Wasser	3,3
Kieselerde	71,3
Thonerde	15,3
Eisenoxydul	9,3
Spur von Kalkerde	
	99,3

Flufsboraxäther.

Desfosses, Apotheker zu Besançon hat einen Flufsboraxäther durch folgendes Verfahren dargestellt:

In einer gläsernen Retorte wurden 32 Grammen verglaste Boraxsäure und 64 Gr. Flufsspath mit einer hinlänglichen Menge Schwefelsäure übergossen und das sich entwickelnde Gas in 64 Grammen kalt gehaltenen Alkohol von 38° B. geleitet. Der Alkohol wurde sehr sauer und verbreitete dicke Dämpfe, und gab bei der Destillation eine ätherische Flüssigkeit mit etwas Säure vermischt, die durch neue Destillation mit Aetzkali abgeschieden werden konnte.

Dieser Flufsboraxäther war an Geruch dem Schwefeläther ähnlich, und brannte mit einem leichten kohligen Rückstand ab, ohne Spur von Säure. Bei der Zersetzung desselben durch eine glühende Porcellanröhre wurde blos Kohlenwasserstoff erhalten. Spec. Gewicht = 0,75.

Aus den Ann. de Ch. et de Phys. 1821. Jan.

Auffallende Wirkung der mit andern Säuren versetzten Boraxsäure auf das Curcumapapier.

Desfosses fand bei seinen Untersuchungen über den Flufsboraxäther, dafs die Boraxsäure, welche in ihrer Reinheit auf das Curcumapapier nicht wirkt, dasselbe röthet, wenn eine andere Mineralsäure zugesetzt wird. Das geröthete Papier nimmt darauf in alkalischen Auflösungen eine blaue Farbe an, und durch reine Boraxsäure wird die vorige Farbe wieder hergestellt. Da schon sehr geringe Mengen von Boraxsäure diese Erscheinungen hervorbringen, so kann man

sie in gewissen Fällen zur Auffindung dieser Säure benutzen.

Aus den Ann. de Ch. et Phys. 1821. Jan.

Tennantit.

Das von *Sowerby* in der British Mineralogy Tab. 503. als Graukupfererz in Rhomboidal-Dodecaëdern angeführte Kupfererz von Cornwall wird in dem Quarterly Journ. VII. 95 f. von W. *Phillips* unter der Benennung *Tennantit* von dem Fahlerze, dem es an Krystallisation gleicht, getrennt wegen seiner gröſsern Härte und seines blättrigen Bruchs. Sein spec. Gewicht ist 4,375. Es besteht aus

Kupfer	45,32
Eisen	9,26
Schwefel	28,74
Arsenik	11,84
Kieselerde	5,00
	100.

Mineralwasser zu St. Nectaire.

Das heiſse Mineralwasser, welches zu St. Nectaire am Mons d'Or aus einem für vulkanisch gehaltenen Boden hervorkommt, zeichnet sich durch einen ungemein groſsen Gehalt an kohlensaurem Natron aus; es enthält nämlich nach *Boullay* in einem Liter:

Freie Kohlensäure ein Viertel des Volums

Digitized by Google

Kohlensaures Natron (wasserfreies)	36	Grains
Salzsaures Natron	33	—
Schwefelsaures Natron	3	—
Kohlensauren Kalk	6	—
Kohlensaure Bittererde	6	—
Kieselerde	4	—
Stickstoffhaltige Substanz mit Eisen	4	—
	92	—

Journ. de Pharm. 1821. Juin.

Trinkbar gemachtes Seewasser.

Auf *Freycinets* Entdeckungsreise hat man, um sich trinkbares Wasser aus dem Seewasser zu verschaffen, mehrere Male zu dem mitgenommenen Destillationsapparate seine Zuflucht nehmen müssen, und nach monatlangem Gebrauch dieses destillirten Wassers sich recht wohl dabei befunden.

Ann. de Ch. 1821. Avril.

Döbereiner über Alkoholgehalt des Holzessigs.

Bei der Untersuchung verschiedener Holzessigproben fand ich neulich in zwei derselben, die aus Birkenholz erhalten worden, Holzessig. Bald darauf schrieb mir ein Bleizuckerfabrikant aus Moskau, dafs er bei der Rectification des Holzessig ein Drittel Weingeist gewonnen habe.

Döbereiner.

Digitized by Google

Aufbewahrung des Fleisches durch Holzessig.

In dem Edinburgh Journal 1821. April. p. 344. schreibt Sir *Stanley* an Dr. *Brewster*, daſs ein mit gereinigtem Holzessig überstrichenes Fleisch ein Jahr lang auf eine Seereise durch heiſse Climate mitgegeben und vollkommen schmackhaft zurückgebracht worden. Nach den Ann. gen. VI. 189. hat *Ramsay* auch Fische mit Holzessig schmackhaft zubereitet.

Analyse des Maises.

Nach den Ann. of Philos. 1821. Jun. fand Dr. *Gorham* zu Cambridge (in Nordamerika) in dem Mais (Zea Mais) eine eigenthümliche Substanz, und nennt diese Zëine. Die weitere Resultate der Analyse sind:

	getrockneter Mais	ungetrockneter
Wasser		9,0
Stärke	84,599	77,0
Zëine	3,296	3,0
Eiweiſs	2,747	2,5
Gummi	1,922	1,75
Zucker	1,593	1,45
Extractivstoff	0,879	0,8
Faserstoff und Häutchen	3,296	3,0
phosphorsaurer, schwefelsaurer u. kohlensaurer Kalk	1,648	1,5
	99,980	100.

Die erwähnte *Zëine* ist gelb wie Wachs, weich

Digitized by Google

und elastisch, ohne Geschmack und Geruch, und leichter als Wasser. In der Hitze schmilzt sie, wird braun, brennt wie Brod mit eigenem Geruch und mit Zurücklassung vieler Kohle; verbrennt in der Flamme des Lichtes langsam. Giebt bei der Destillation kein Ammoniak. Ist unauflöslich in Wasser, aber auflöslich in Alkohol, Terpentinöl und Schwefeläther, so wie auch zum Theil in Mineralsäuren und in ätzenden Alkalien. Löst sich nicht in festen Oelen auf; mischt sich dagegen leicht mit Harzen; zersetzt sich nicht für sich allein, und ist überhaupt mit dem Kleber nicht zu verwechseln, dessen Stelle sie übrigens in dem Maise zu vertreten scheint.

Da diese Substanz ungemein auflöslich in Alkohol ist, so kann sie aus dem Mehle des Maises leicht durch Digestion mit Alkohol ausgezogen werden.

Colin über Seifenbildung.

Colin's Versuche über die festen Seifen (Ann. de Ch. 1821. T. XVI. 97) so wie auch dessen frühere Arbeiten über Seifenbildung (Tom. III.) können dem Seifensieder zeigen, dafs er manche Schwierigkeiten durch chemische Mittel leicht beseitigen kann, wenn er will.

Es wird unter Anderm gezeigt, wie man aus den verschiedenen Oelen und Fetten in der Kälte weit festere Seifen erhält, als durch Kochen, und wie man die verschiedenen weichen Seifen sehr hell machen kann durch schickliche Abänderungen in den Verhält-

nissen der dazu angewandten verschiedenen Substanzen und durch gehörige Veränderungen der Operation.

Mannazucker in einem Honig.

Bei der Bereitung des Rousseauschen Opiums mit Honig nach *Baumé's* Vorschrift bekam *Guibourt* einen weifsen krystallinischen Niederschlag, der sich völlig wie Mannazucker (Mannit) verhielt.

Ann. de Ch. 1821. Avril.

Bestandtheile des Rhabarbers nach *Brande*.

Nach den Ann. of Philosophy. 1821. Jun. erhielt *Brande* aus der Wurzel des Rheum palmatum

durch Analyse:		*durch zerstörende Destillation:*	
Wasser	8,2	Wasser	10,0
Gummi	31,0	Brenzlich Oel, Gallussäure u. Wasser	49,0
Harz	10,0		
Extractivstoff, Gerbestoff u. Gallussäure	26,0	Kohle	34,5
Phosphorsauren Kalk	2,0	Phosphorsauren Kalk	2,0
Aepfelsauren Kalk	6,5	Kohlensauren Kalk	4,2
Holzfaser	16,5	Verlust	0,3
	100.		100.

Rhabarberin.

Nach den Annal. gen. V. 411. hat *Ridolfi* aus dem

Rhabarber eine eigenthümliche Substanz geschieden, worin sich das Wirksame dieser Wurzel verbunden mit einem Farbestoff concentrirt befindet. Wenn man nämlich einen alkoholischen Auszug des Rhabarbers mit Bleizucker versetzt, und daraus das Blei wieder durch Schwefelwasserstoff fället, so erhält man eine gelbe Flüssigkeit, welche mit Talkerde gekocht roth wird. Aus dem abgedampften Rückstande dieser Flüssigkeit läſst sich mit Aether jene gefärbte Rhabarbersubstanz, welche auch in Alhohol und Wasser auflöslich ist, ausziehen.

Ueber Morphiumgehalt des Mohnsaftes.

Nach einer sorgfältigen Analyse des Mohns, Papaver somniferum L., von *Blondeau* in dem Journ de Pharm. 1821. May, enthalten weder Kapseln noch Blätter die eigenthümlichen Principe des Opiums, sondern nur ein grünes, der Chlorophylle ähnliches Oel verbunden mit Gummi und mehreren Salzen (besonders mit äpfelsaurem Kalk, Salpeter und vielem Kochsalz). Da nun aber *Vauquelin* aus dem durch Einschnitte in die Kapseln des einheimischen Mohns erhaltenen Opium wirklich Morphium dargestellt hat, so scheint dieses Alkaloid nebst der Mekonsäure in dem Mohnsafte erst nach dessen Ausflusse durch Einwirkung der Atmosphäre entwickelt zu werden.

Ambrëine in Fischexcrementen.

Um dem wahren Ursprunge der grauen Ambra auf die Spur zu kommen, ist von Chevallier und Las-

saigne das Excrement eines bei Paimpol 1812 gestrandeten Delphinus globiceps eine lange Zeit in einer verschlossenen Flasche der Fäulniſs überlassen worden, worauf sich ein unangenehmer Geruch entwickelt hatte, der aber an der Luft sich nachher in einen Moschusgeruch verwandelte. Bei der Analyse fand sich in dem verweseten Excremente wirklich eine schuppige perlmutterähnliche Substanz, welche der Ambreine ähnlich, doch weniger leicht schmelzbar war, verbunden mit Ammoniak, einem Fette, Osmazome, Gallerte und einigen Salzen.

Aehnliche Resultate gab das Excrement einer eingesalzenen Raja Batis, und es scheint sich überhaupt in den Excrementen aller Fische durch Fäulniſs oder Krankheit eine ambraartige fettige Substanz zu erzeugen, weshalb die graue Ambra allerdings von mehreren gröſseren Fischen herrühren mag.

Journ. de Pharm. 1821. Juin.

Das Kathartin.

Die Senesblätter (Cassia acutifolia Lam.) enthalten nach *Lassaigne* und *Feneulle* eine eigenthümliche Substanz, worin die Wirkung dieses Mittels ihren Sitz hat, und die deshalb *Kathartin* genannt wurde.

Diese Substanz ist röthlichgelb, von besonderm Geruch und eckelhaft bitterm Geschmack. Krystallisirt nicht. Ist im Alkohol und Wasser nach allen Verhältnissen auflöslich, löst sich aber nicht in Aether auf. Aus der wässrigen Auflösung wird das Kathartin durch Gallustinctur und durch Bleizucker in gelblichen Flocken gefället.

Aus den Ann. de Ch. et de Phys. 1821. Jan.

Digitized by Google

Ueber verschiedene Salzmehlarten.

In einer Abhandlung von *Pelletier* und *Caventou* über verschiedene Salzmehlarten wird gezeigt:

1. Daſs der Salep keine stärkeartige Substanz ist, sondern seinen chemischen Eigenschaften nach dem Tragantgummi zur Seite gestellt werden muſs.

2. Daſs der Sago und die Tapioka *) besondere Arten von Stärkmehl sind, welche sich in Wasser auflösen und mit Jodin ein Blau geben.

3. Daſs die Arrowroot sich von der Stärke aus Getreide und Kartoffeln chemisch nicht unterscheidet.

Journal de Pharmacie 1821. Juin.

Verschiedene aus Senegambien von dem Schiffscapitain *Desmoges* nach Frankreich gebrachte vegetabilische Arzneimittel.

1. Das *Enneadek*-Holz von einem Strauche des grünen Vorgebirges, wo es die Einwohner mit Reis abgekocht gegen Dyssenterien anwenden.

2. Das *Leme-Leme*, ein heftiges Abführungsmittel, von den Negern allgemein angewandt. Geröstet und wie Kaffee gepulvert wird es in kleinen Gaben mit Wasser genommen.

---

*) Nach Dr. *Ainslie* in der Pharmacy of Hindostan das durch einiges Backen schon veränderte Stärkmehl aus der Wurzel von Jatropha Manihot, die in Indien bekanntlich statt der Kartoffel dient.

d. Red.

Digitized by Google

3. Das *Buganne*, die Frucht eines Baumes in Cazamame und in den Gegenden von Joal, wird, abgekocht wie unsere Hülsenfrüchte, für ein Specificum gegen heftige Coliken gehalten. Es riecht wie Trüffeln.

Journal de Pharmacie 1821. Juin.

Chirayita

Dies neue, aus Chandernagor in Frankreich eingebrachte, Fiebermittel ist nach *Virey* eine Gentiane (G. *Chirayita*, fol. lanceolatis, tri- aut quinque nerviis, Fl. spiratis, cor. quinquefidis), deren holziger Stengel nach *Lassaigne* und *Boissel* eine eigenthümliche bittere Substanz von gelblicher Farbe enthält, verbunden mit einem Harze und einem Gummi, und mit mehrern auch in andern Pflanzen vorkommenden Salzen.

Journ. de Pharm. 1821. Mai und Juin.

Das Stinköl.

Die unerträglich riechende Flüssigkeit, welche das Stinkthier, Viverra putorius, aus einem nufsförmigen Behälter unter dem Schwanze, im Zorne, wie die nah verwandte Zibethkatze, ausstöfst, hat nach *Lassaigne* (Ann. de Ch. 1821. Avril) im frischen Zustande, wie sie im Pflanzengarten zu Paris gesammelt worden, folgende Eigenschaften:

Sie ist dunkel bernsteingelb und von starkem Knoblauchgeruch; etwas leichter als Wasser, und nicht damit mischbar, doch nimmt es davon einen besondern

Digitized by Google

Geruch an; — leicht auflöslich im Alkohol. Durch Wärme läſst sich davon ein eigenthümliches flüchtiges Oel abziehen, worauf eine beinahe geruchlose gelbliche Fettigkeit zurückbleibt.

Das helle flüchtige Oel, worin der starke Geruch seinen eigentlichen Sitz hat, reagirt alkalinisch und verräth gegen Bleisalze zugleich einen Gehalt an Schwefelwasserstoff, welcher mit Ammoniak verbunden gefunden wurde. Es brennt leicht, mit gelblichweiſser blaugeränderter Flamme und mit starkem Geruch nach Schwefel, wovon man bei näherer Untersuchung eine ungemein groſse Menge, nämlich 8 Procent, fand. Das fette Oel enthält ebenfalls vielen Schwefel beigemischt, und zugleich eine färbende Substanz.

Chevreul über verschiedene Knochenarten.

Nach den Ann. gen. IV. 124. hat *Chevreul* bei der vergleichenden Untersuchung verschiedener Knochensubstanzen gefunden

	in den Kopfknochen des Kabeljau	in den Schaalen des Humers	des Taschenkrebses
Natronsalze	0,60	1,50	1,6
Phosphors. Kalk	47,96	3,22	6,0
—— Talk	2,00	1,26	1,0
Kohlens. Kalk	5,50	49,26	62,8
	56,06	55,24	71,4
Wasser und animal. Substanz	43,94	44,76	28,6
	100.	100.	100

In den Natronsalzen (welche hauptsächlich aus Kochsalz bestanden) fand sich ausserdem bei Nr. 1. etwas Kali, bei Nr. 2. etwas Eisen und bei Nr. 2 und 3 eine deutliche Spur von hydriodinsaurem Natron.

Berthier über Färben mit chromsaurem Blei.

Ueber die von *Lassaigne* vorgeschlagene Anwendung des chromsauren Bleies in der Färberei (s. dieses J. N. Reihe I. 215) macht *Berthier* in den Ann. des Mines VI. 137. folgende Bemerkungen:

Mit dem basischen essigsauren Blei und dem neutralen chromsauren Kali erhält man blofs ein unangenehmes Orange, wenn man aber die dadurch gefärbten Zeuche noch in Essigsäure taucht, so nehmen sie sogleich eine sehr schöne und lebhafte Citronfarbe an. Durch neutrales essigsaures Blei (statt des basischen) kann man ohne weiteres mit chromsauren Kali eine schöne goldgelbe Farbe darstellen, doch kann man diese nicht ferner ins Citrongelbe überführen.

Diese Farben werden nicht zerstört durch Seife in der Kälte; aber in der Siedehitze verlieren sie durch Seife etwas an Lebhaftigkeit, die man jedoch mit Essig völlig wieder herstellen kann.

Durch Ammoniak gehen sie in ein mehr oder weniger röthliches Orange über, was ebenfalls durch Essig wieder gehoben werden kann.

Durch kohlensäuerliches Natron und durch Salzsäure dagegen werden die mit chromsauren Blei gefärbten Zeuche sogleich und gänzlich entfärbt, selbst in der Kälte.

Neues Pyrometer.

J. F. Daniell, bekannt durch sein neues Hygrometer, hat jetzt ein Pyrometer erfunden, das durch Verlängerung eines Platinstäbchens in der Hitze die Temperatur anzeigt. Dieses runde 10,2 engl. Zoll lange und 0,14 Z. dicke Stäbchen ist befestigt in einer oben verschlossenen Röhre von Graphitthon, reicht herab in eine daran befestigte Messingröhre und endigt sich mit einem $\frac{1}{100}$ Zoll starken Platindrath, der aus einer Oefnung der Messingröhre heraustretend sich um die Achse eines kleinen Rades windet, dessen Zähne wieder in die kleine Welle eines Zeigers greifen und diesen auf einer getheilten Scheibe bewegen. Der um die erste Achse dreimal gewundene Drath ist nachher auswärts befestigt an der Messingröhre nnd endigt sich hier in Spiralwindungen, um eine leichte Bewegung zuzulassen. Die Achse des ersten Rades hat nur 0,062 Z. Durchmesser, und die Zähne des Rades betragen dreimal mehr als die der kleinen Welle des Zeigers, so daſs dieser sich schon bei einer sehr kleinen Ausdehnung des Platins dreht und eine Temperaturveränderung von 7° F. deutlich anzeigt. Eine genauere Angabe der Dimensionen u. s. w. ist unnöthig, da ein jedes solches Pyrometer, das verschieden abgeändert werden kann, seine eigene Theilung nach Versuchen bekommt, wie ein gewöhnliches Thermometer.

Um nun den Kreis, auf welchen sich der Zeiger bewegt, zu theilen, bringt man die irdene Röhre mit dem darin befestigten Platinstäbchen in Quecksilber von bestimmter Temperatur, und nachdem dieses zum

Digitized by Google

Sieden erhitzt, bezeichnet man auf dem Kreise den Raum, um welchen der Zeiger vorgerückt ist. Dieser Raum wird in möglichst kleine Theile abgetheilt, und diese Theilung dann weiter fortgesetzt, indem man annehmen kann, daſs auch in höherer Hitze das Platin sich gleichmäſsig den Temperaturgraden entsprechend ausdehnt. *Daniell* hat auf dem in 360 Grade getheilten Kreise 85 Grade seiner Scale gleich 600° F. bestimmt, so daſs 1 Grad D. nahe = 7° F.

Beim Gebrauche wird das Instrument bloſs mit seiner thönernen Röhre der Hitze ausgesetzt, so daſs der metallene Theil desselben möglichst kalt bleibt, und in sehr hohen Temperaturen wird die Röhre noch mit Thon beschlagen. Auch muſs sowohl die Erhitzung als die Erkaltung des Instruments nicht zu schnell gehen, damit der Drath und die Räder sich leise bewegen.

Mit diesem Pyrometer sind von *Daniell* vorläufig nachstehende Temperaturen bestimmt worden, welche von den beigesetzten Angaben *Wedgewoods* sehr abweichen:

	Gr. *Daniell*	Gr. F.	nach *Wedgewood*
Quecksilber siedet	92	644	600° F.
Zinn schmilzt	63	441	
Wismuth —	66	462	
Blei —	87	609	
Zink —	94	648	
Messing —	267	1869	3807
Silber —	319	2233	4717
Kupfer —	364	2548	4587
Gold —	370	2590	5237
Gußeisen —	497	3479	17977
Rothglühen bei Tage eben sichtbar schmilzt	140	930	1077

Aus dem Journ. of Sc. XXIII. (Die Zeichnung dabei geht zu wenig ins Einzelne, als daſs sie dem Mechaniker helfen könnte; dafür wird der Verkauf dieses Pyrometers bei Mr. *Newman*, Lisle-Street zu London, angekündigt.)

Digitized by Google

Beilage.

Programme

de la Société Hollandoise des Sciences, à Harlem, pour l'Année 1821.

La Société des Sciences a tenu sa soixante huitième Assemblée anniversaire, le 19. Mai. Le Président-Directeur, Mr. J. P. Van Wickevoort Crommelin, invita Mr. le Secrétaire, à faire rapport des pièces, que la Société avoit reçues depuis sa dernière séance du 27 et 28 Mai 1820, concernant

Les Sciences physiques.

Il parut par ce rapport:

I. Qu'on avoit reçu une réponse en Hollandois sur la question: — „Quels sont les terreins encore en friche dans les provinces septentrionales du Royaume, desquels on puisse attendre, suivant des expériences faites sur des terres semblables, qu'ils soient propres à être défriches avec succès, sans des dépenses trop disproportionées au produit; et de quelle manière pourroit-on commencer ce defrichement avec l'esperanee d'une réussite favorable, le tout fondé sur des exemples ou sur des expériences bien connues?" — Cette réponse, ayant pour devise: *qui colit sine agro*, fut jugée n'avoir aucun merite.

II. Qu'on avoit reçu deux réponses sur la question concernant *le dessèchement du Wyker-meer*, mais qui ne méritoient pas d'être courronnées.

III. Qu'on avoit reçu une réponse sur la question: „Jusqu'à quel point peut-on prouver par des observations fidèles, que les maladies, qui règnent dans les Pays-bas, ont changé de nature depuis un certain laps de temps, et quelles sont les causes physiques de ce changement, surtout par rapport à la manière de vivre et de se nourir dans ce pays, laquelle est différente de celle d'autrefois?" — cette réponse, ayant pour devise: *Solida quaedam res est consentiens laus bonorum*, fut jugée mériter, à plusieurs égards, d'être distinguée. L'auteur ayant néanmoins manqué de satisfaire au but de la question, on a résolu de l'inviter à perfectionner cette réponse en observant les remarques, faites sur les défauts qu'on y a trouvés, desquelles il pourra obtenir copie, en envoyant une adresse au Secrétaire de la Société. On a prolongé le terme du concours jusqu'au 1 Janvier 1823.

IV. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Quels sont les caractères certains de la véritable épizoötie, laquelle, il y a trente ans et au delà, a ravagè plusieurs contrèes septentrionales et aussi notre patrie? Y a-t-il des raisons suffisantes pour déterminer, que la dite maladie ne nait jamais sans contagion dans ces contrées? S'il en est ainsi: les moyens employés dans les états voisins, pour prévenir l'introduction et le passage de cette contagion, sont-ils, suffisants pour fournir à cet égard une entière sécurité, ou, s'il reste encore quelque crainte de contagion pour nos contrées, que peut et que doit-on conseiller dans ce cas-lá, pour prevenir, autant qne possible, tout danger de contagion?" — une réponse en Allemand, ayant pour devise: *In magnis et voluisse sat est.* — On a résolu de reconnoître le mérite de cette réponse à l'égard des trois premières parties de la question, et d'inviter l'auteur de donner une réponse plus satisfaisante à la dernière partie de la question, en composant un réglement tout à fait applicable à ce Royaume, et au moyen duquel on pût prévenir tout danger de contagion; et on a prolongé le terme du concours jusqu'au 1 Janvier 1823.

V. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Jusqu'à quel point connoît-on, d'après des principes de physique et de chi-

mie, les opérations usitées pour la brasserie des différentes bières, et qu'y a-t-il à déduire de l'état actuel des connoissances sur ce sujet, pour l'amelioration des bières, ou pour les préparer avec plus de profit?" — une réponse, en François, ayant pour titre: *Essai sur l'application des sciences physiques à l'art de faire la bière.* Cette reponse étant arrivée plus de deux mois après le terme du concours, n a pu être jugée par cette assemblée; elle ne pourra être jugée que par celle qui aura lieu l'année prochaine.

VI. Qu'on avoit reçu sur la question — „Qu'est-ce que l'experience a enseigné à l'égard de ce qu'on doit observer dans la multiplication et la culture de nouvelles variétés d'arbres fruitiers, au moyen de greines, pour prévenir la diminution des bonnes qualités entre les nouvelles variétes, qu'on a obtenues, et leur dépérissement total?" — un écrit de 7 pag. 4to., avec l'épigraphe: *Al doende leert men*, qui parut n'être pas une réponse. On a résolu de répéter la question pour un temps illimité.

VII. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Peut-on inventer quelque procédé, par lequel on puisse employer avantageusement l'éclairage au moyen du gaz, pour des familles particulières et peu nombreuses, qui ne peuvent point participer à des entreprises générales ou très étendues, comme on en a à *Londres*?" — une réponse en François, ayant pour devise: *l'industrie est le lien des peuples civilises.* On a jugé cette réponse comme aucunement satisfaisante, puisque l'auteur paroît ignorer les dernières améliorations pour l'éclairage au moyen du gaz, qu'on a pratiquées à Londres pour des maisons particulières.

VIII. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Quells moyens sûrs et praticables peut-on déduire de l'état actuel des connoissances physiques et chimiques, pour prévenir ou arrêter les maladies endémiques ou régnantes, qui, pendant les dessèchements de lacs étendus, naissent dans les contrées limitrophes ou circonvoisines, et qui sont causées par les exhalaisons, qui sortent du fond des lacs qu'on dessèche?" — une réponse en

Digitized by Google

Hollandois, ayant pour dévise: *Medicina est ars bene utendi principiis physico-chemicis ad sanitatem hominis conservandam, et amissam restituendam.* (*Hoffman*). On a jugé unanimement, que cette réponse méritoit d'être couronnée. A l'ouverture du billet il parut que l'auteur de cette pièce est W. S. Buchner, Doct. en Méd. et en Chirurgie à Gouda.

IX. Qu'on avoit reçu sur la question, par lequel. „On démande un système complet et succinct des règles, suivant lesquelles les arbres fruitiers doivent être tailles dans les Pays-Bas, afin d'en augmenter et améliorer les fruits: et quels sont les principes physiques, sur lesquells ces règles sont fondées?" — une réponse en Allemand, ayant pour devise: *Tout est bien sortant des mains de l'Auteur des choses.* On a jugé cette réponse trop peu satisfaisante, puisque l'auteur paroît être trop peu connu avec la manière de tailler et de cultiver les arbres fruitiers dans les Pays-Bas, et avoir trop peu d'expérience sur ce sujet. On a résolu de répéter la question, pour y répondre avant le 1 Janvier 1823.

Avant de procéder à décréter, lesquelles des questions sur lesquelles la Société n'a point reçu de réponses, seroient répétées dans ce programme, le Secrétaire communique à l'Assemblée la résolution suivante:

„*MM. les Directeurs de la Société ont pris, dans la dernière séance, la résolution de joindre à la medaille ordinaire une gratification de cent cinquante florins de Hollande, pour chaque réponse sur chacune des questions déjà proposées, ou qui seront répétées ou proposées par ce programme, au cas que la Société juge, que la réponse à l'une et l'autre de ses questions mérite d'être couronnée. La Société espère, que cette gratification, jointe à la valeur de la medaille ordinaire, animera quelques savants a se donner plus de peine pour répondre aux questions proposées.*"

La Société a trouvé bon de répéter les cinq questions suivantes, auxquelles on n'a point répondu, et pour lesquelles le terme du concours est fixé.

Au 1 *Janvier* 1823.

I. „Quel est dans ce pays l'état des prisons en général?

quels sont les défauts qu'un examen physique pourroit y indiquer ? et quels moyens pourroit-on employer, pour améliorer le sort des prisonniers relativement a leur santé ?"

II. „Quels sont les moyens les plus faciles et les plus convenables à employer par les navigateurs, pour se préserver le plus longtemps possible du danger de périr, en cas de naufrage, et pour augmenter par la la possibilité d'être sauvés ? y-a-t-il à cet effet un moyen plus convenable que le *Scaphandre*, décrit par M. De la Chapelle? et quelles mesures y auroit-il à prendre, qour faire adopter l'usage des meilleurs moyens, proprés à retarder en tout cas, autant que possible, la submersion des navigateurs ?"

III. „ Quelles sont les altérations salutaires ou nuisibles à la santé de l'homme, que les substances nourrissantes, soit animales ou végétables, subissent, dans la composition de leurs parties constituantes, par l'action du feu; et quelles règles peut-on en déduire pour modifier la préparation de certains aliments, afin qu'ils soient le mieux adaptés à la plus grande nutrition et à la conservation de la santé de l'homme ?"

IV. „Jusqu'à quel point connoit-on la nature et les propriétes de cette espèce de champignons, qui naissent sous les planchers de bois; surtout dans des appartements humides, qui s'y multiplient très subitement, et causent, en peu de temps, la putréfaction du bois. Peut-on déduire de la nature connue de cette plante, et de la manière dont elle accélère la putréfaction du bois, des moyens d'en prévenir la naissance, de l'extirper entièrement où elle a lieu, ou d'en diminuer au moins les effets pernicieux?"

V. „De quelle nature est la matière verte, qui se montre à la surface des eaux stagnantes, pendant un temps calme et chaud, surtout en Juillet et Août, et qui est connue sous le nom de *Byssus flos aquae*? Y-a-t-il des raisons de la regarder, suivant l'opinion la plus adoptée, pour un végétal cryptogame, ou est-elle d'une nature animale? Seroit-elle une production inorganique, prenant son origine dans l'union chimique de quelques principes, quand le degré de chaleur et d'autres circon-

Digitized by Google

stances sont favorables? Qu'est-ce que l'analyse chimique pourra démontrer à cet égard? Y-a-t-il quelque moyen de prévenir la production de cette matière dans l'eau, ou de la faire disparoître, en cas quelle fût nuisible à l'usage qu'on veut faire de l'eau, sur laquelle elle se trouve? Les eaux couvertes de cette matière, qui donne une odeur désagréable, ont-elles une influence nuisible sur la santé de l'homme; et s'il en est ainsi: que pourroit-on faire ou observer pour se garantir de cette influence?"

La Société propose les sept questions suivantes, pour qu'on y réponde

Avant le 1 Janvier 1823.

I. „Comment peut-on obtenir, le plus facilement en quantité considérable, et bien purifié, ce principe de la chair des animaux, (surtout de ceux qui servent à la nourriture de l'homme) auquel les chimistes ont donné actuellement le nom *Extractif?* Ce principe est-il absolument de la même nature dans tous ces animaux; est-il donc prouvé par là que c'est un principe réel et constant, et le goût particulier des bouillons de la chair des divers animaux doit-il être attribué à différens principes ou particules accessoires? Dans quelle proportion à la gélatine trouve-t-on ce principe dans les bouillons susdits, surtout dans ceux de la chair des boeufs, en comparaison de celle des autres animaux? Y-a-t-il quelque raison de poser, ou y-a-t-il quelque expérience qui prouve, que la matière extractive ait, en certains cas, une vertu specifique ou plus particulière pour la nutrition que la gélatine. Et en ce cas là, dans quelles espèces d'affoiblissement du corps humain cet extrait mérite-t-il qu'on en fasse l'essai, ou qu'on en recommande l'usage?"

II. Attendu que, pendant le cours des dernières années, plusieurs savants et entre autres Buttley, Real, Döbereiner, Rommershausen, Barry, ont proposé plusieurs manières de préparer les extraits, destinés à l'usage de la méde-

cine, dans le but de conserver le mieux les vertus qu'on y attribue, la Société demande:

„Quelle est la meilleure manière de préparer les extraits, destinés à quelque usage médical, et dans lesquels les propriétés et les vertus des plantes sont conservées autant que possible, et ne subissent aucune altération? Entre les procédés des chimistes ci-dessus nommés, lequel mérite d'être préféré ici en général. Une manière encore plus propre ou plus avantageuse, peut elle être imaginée? Faut-il rejeter entièrement le procédé usité jusqu'ici, ou faut-il plutôt donner la préférence tantôt à l'un, tantôt à l'autre, selon la nature différente des plantes? Dans le cas affirmatif, quels sont les principes fondamentaux et les règles, qui en dérivent, d'après lesquelles un pharmacien, dans chaque cas indiqué, puisse déterminer la meilleure manière de préparer les extraits?"

Trommsdorf Journ. d. Pharm. XXV. B. 2. St. f. 54.
Schweiggers Journ. für Chemie, XV. 339. Gilbert's Annal. LXIV. 14.
Algemeene Konst- en Letterbode, 1820. No. 6. en 9.
Annals of Philosophy by T. Thompson, XIV. 387 en Schweiggers Journal, XXVIII, 255.

III. Comme l'usage des sangsues, qui donnent au sang des issues locales, a prévalu actuellement de plus en plus, pour guérir certaines maladies, et comme ces animaux ne se trouvent pas prêts partout et dans tous les temps, on demande „L'instrument, pour suppléer au défaut des sangsues, inventé par le docteur Sarlandière, et nommé Bdellomètre, est-il porté au plus haut degré de perfection et d'utilité; quels en sont encore les défauts; comment pourrait-on les prévenir, ou comment pourroient-ils être évités, au moyen d'une meilleure construction?"

IV. „A quel degré la connaissance des principes constituants des substances animales et végétales est-elle étendue par les expériences intéressantes de Braconnot, dans lesquelles, au moyen de l'acide sulfurique, ces substances sont converties en autres substances très differentes. Les résultats de ces ex-

périences sont-ils entièrement confirmés par des expériences réiterées? Qu'est-ce que des expériences de ce genre font voir au reste en les essayant sur d'autres substances qu'on n'y a point encore soumises? Et quels avantages pourroit-on tirer d'une transmutation de cette nature, pour pouvoir se procurer des produits utiles?"

Journal de Chimie et de Physique XII, 172 en XIII, 113. Schweiggers Journ. XXVII, 328 et XXIX, 343.

V. „Vu que, depuis peu, on a appris par des expériences, que le feu et la flamme peuvent prendre un degré d'activité très considérable, au moyen d'un torrent de vapeur d'eau, appliqué d'une certaine manière on demande de quelle manière et dans quels cas on pourrait en tirer des effets avantageux, soit dans l'économie, soit dans les fabriqnes, et dans tous les cas ou il importe de donner plus d'activité au feu?"

Schweiggers Jourual do Chemie, XXVIII, 299.

VI. „Quelles sont les genres de fabriques, qui communiquent à l'atmosphére une qualité nuisible à la respiration de l'homme. Cet effet nuisible, que ces branches d'industrie produisent sur la santé de l'homme, est-il si considérable, qu'il exige quelque prévoyance? En ce cas-là, quelles sont les precautions à prendre dans l'établissement, ou dans l'état actuel et subsistant de ces fabriques?"

VII. „Qu'est-ce que l'expérience nous a fait voir, rélativement á la meilleure methode de greffer les arbres fruitiers? A quel point sait on expliquer par la physiologie des arbres les différentes manières de greffer, et quelles conséquences peut-on en tirer pour réussir au mieux, dans cet art, sur tous les arbres fruitiers?"

La Société désire, par cette question, un traité, dans lequel, en évitant toute disfusion, la connaissance theorique et pratique de cet art soit exposée succinctement, mais toutefois d'une manière complete; elle désirerait aussi, que ce sujet fût enrichi, s'il est possible, d'observations nouvelles ou peu connues.

La Société a proposé, dans les années précédentes, les dix-

neuf questions suivantes, *dans les Sciences physiques*, pour qu'on y fasse réponse

Avant le 1 Janvier 1822.

I. „Quels moyens artificiels pourroit on employer, pour améliorer les bras de mer au *Texel*, soit en général, soit spécialement près le *Schulpen-gat*, et les rendre plus profonds?"

II. „Jusqu'à quel point est-il actuellement démontré, que les fumigations au moyen du gaz muriatique oxygène, à la manière de Guyton, ont servi à prévenir la propagation des maladies contagieuses? Quelles sont les maladies contagieuses, dans lesquelles l'effet de ce gas mérite d'être essayé, et qu'est-ce qu'on doit principalement observer dans ces expériences? Y-a-il quelque raison d'attendre plus d'effets salutaires, de quelque autre moyen employé ou proposé jusqu'ici, pour prévenir la propagation des maladies contagieuses?"

On désiré que, en répondant à cette question, il soit donné une énumeration succincte des cas, dans lesquels les fumigations susdites ont efficacement servi à empêcher différentes maladies contagieuses.

III. „Jusqu'à quel point la physiologie du corps humain donne-t-elle suffisamment des preuves, que le gaz oxygène est un des remèdes les plus efficaces pour securir les noyés et les suffoqués ou asphyxiés, et quels sont les moyeus les plus convenables pour l'employer à cet effet de la manière la plus prompte et la plus sûre?"

La Société désire qu'on expose succinctement et examine, d'après l'état actuel des connoissances à cet égard, les moyens proposés successivement pour secourir les noyés, et qu'on tache d'éclaircir, autant que possible, par des expériences ou des observations nouvelles, ce qui est encore plus ou moins douteux.

IV. „Que peut-on regarder comme bien prouvé à l'égard du suc gastrique du corps humain, et de son influence sur la digestion des aliments? son existence est-elle suffisamment prouvée par les expériences de Spallanzani et de Senebier,

ou est-elle devenue douteuse par les expériences de Montègre? qu'est ce que l'anatomie comparative, et principalement l'ouverture de l'estomac d'animaux tués, soit à jeûn, soit peu de temps après qu'ils ont pris de la nourriture, ont elles démontré ou rendu vraisemblable à cet égard? Et au cas qu'on puisse regarder l'existence du suc gastrique dans le corps humain comme bien prouvée, qu'est-ce qu'on doit éviter alors, pour ne pas en affoiblir l'effet dans la digestion?"

V. „Jusqu'à quel point connoit-on, par les expériences chimiques, de Vauquelin, concernant les diverses espèces du *Quinquina*, comme aussi par les expériences ou observations, faites par d'autres: 1) Quelle est la différente nature et la quantité de leurs principes constituants? 2) A quel principe la vertu febrifuge du Quinquina doit-elle être attribuée? 3) Quels renseignements peut-on en déduire pour distinguer les meilleures espèces, ou celles qui ont le plus de vertus fébrifuges, des autres, et des différentes écorces qu'on emploie pour la satisfaction? 4) Peut-on en déduire des préceptes, pour conserver en entier, dans les différentes préparations du Quinquina, ce principe, dans lequel consiste la plus grande vertu febrifuge?"

Voyez *Annales de Chimie*, vol. 59, pag. 113.

VI. Comme le ferment humide de bière, qui étoit cidevant un produit très important de nos brasseries, est actuellement, par différentes causes, moins en usage qu'au-paravant, et qu'on y a substitué le ferment sec des fabriques de genièvre: la société demande: 1) „Une comparaison, fondée sur des analyses chimiques, de la nature des ferments humides et secs, et un exposé de leurs qualités relatives. 2) Qu'on indique les moyens, par lesquels le ferment humide pourroit être délivré de ce goût amer et désagréable, qui a son origine dans le houblon, dont on se sert dans les brasseries. 3) Qu'on indique les moyens, par lesquels on pourroit conserver le ferment humide, du moins pendant quelque temps, de manière qu'il ne perdit pas la vertu d'exciter la fermentation dans la pâte faite de farine?"

VII. „Comme on a observé en plusieurs endroits, et qu'on peut observer encore, que diverses plantes, dont l'accroissement est rapide, produisent une espèce de tourbe, on désire de voir rassemble et exposé, succinctement et avec exactitude, tout ce qui a été décrit ou ce qui peut être observé à ce sujet, et qu'ensuite on discute, par des raisonnements fondés sur ces observations, ce qu'on pourroit pratique dans quelques tourbières, pour en favoriser l'accroissement?"

VIII. „Jusqu'à quel point connoit-on la nature des différentes éspèces d'insectes, qui sont très nuisibles aux objets d'Histoire naturelle, lesquells on désire de conserver, comme aussi à la conservation des peaux velués d'animaux et des lainages; et quels sont les moyens lés plus efficaces de les garantir contre ces insectes ou de les en délivrer?"

IX. „Quelles sont les causes principales de la dégénération des plantes, qui font naitre les variétes, et quelles instructions peut-on én déduire pour l'amelioration de la culture des plantes utiles?" — On désire que les causes, à indiquer par les auteurs, soient fondées sur des expériences et des observations.

X. Comme la nouvelle manière de distiller, que, depuis quelques années, on a pratiquée premièrement à Montpellier, et qui a été ensuité amelioré dans la France meridionale, procédé d'après tequel les liqueurs spiritueuses ne sont pas immédiatement exposées au feu, mais sont échauffées par la vapeur de l'eau bouillaute, n'est pas seulement plus économique que a manière ordinaire, mais qu'elle a de plus cet avantage, que les liqueurs spiritueuses sont d'un goût plus pur et plus agreable, et qu'il est par conséquent à désirer, que cette manière puisse être introduite dans nos fabriques, la Société demande: „Quelle est le meilleur appareil pour tirer de cette manière; chez nous, avec le plus de profit, du grain les liqueurs spiritueuses les plus pures, comme on les tire du vin en France?"

XI. „Est-il vrai, comme plusieurs soutiennent, que le Fer indigène n'ait pas la bonté de celui de Suède ou de quelque autre pays, et dont on se sert dans nos contrées, et que même on ne pourrait pas s'en servir en plusieurs cas, où l'on a main-

tenant la coutume de faire usage du susdit fer, tiré de l'étranger? Au cas que ceci soit affirmé, à quelles causes fait-il attribuer ce défaut? faut-il les chercher dans la qualité du fer indigène ou dans la manière de le préparer? Supposé que ce dernier cas ait lieu, ce fer peut-il être porté à un degré de perfection, auquel, sous tous les rapports, il égale en bonté le fer étranger, et quelle est la manière de la mettre en oeuvre pour parvenir à ce but?"

XII. Quoique l'introduction plus générale de la vaccine fait ait cesser, presque partout, l'épidémie de la petite vérole, cette maladie se montre cependant de nouveau, depuis quelques années, ici et ailleurs; et comme, depuis peu, il s'est manifesté chez ceux, qui avoient été vaccinés auparavant, une espèce de pustules varioliques, décrites premièrement par les Anglais sous le nom de *medificated smalpox*, on demande: „1) De quel genre sont ces pustules de fausse-petite vérole; et quel en est le cours? En quoi diffèrent-elles de celles de la véritable petite vérole et des *varicelles*? Dans le cas d'une épidémie chez des individus non vaccinés, celles-ci produisent-elles la véritable petite vérole; Dépendent-elles de la constitution particulière, de quelque indisposition, de la matière de vacciner elle-même, ou d'autres causes, et quel est le moyen de les prévenir? 2) Que peut-on soutenir, concernant la durée de la faculté préservative de la vaccine? Pourroit-il être utile que, a chaque épidémie, l'on vaccinât de nouveau? 3) Les moyens, employes chez nous, tendants à encourager les plus grandes vaccinations, sont-ils utiles et suffisants pour les progrès de la vaccine, et pour faire disparoître entièrement la petite vérole. Au cas qu'on fût pour la négative; quels seroient les mozens les plus propres pour parvenir à un but aussi salutaire?"

Ce ne sont point des choses connues, ni un traité sur l'utilité de la vaccine, que l'on demande, mais une réponse succincte et satisfaisante sur ce qui a été demandé ci dessus, fondée sur l'expérience et sur des observations.

XIII. „Quelle est la cause par laquelle, de temps en

temps, et particulièrement l'année passée, les huitres sont devenues nuisibles à la santé; ceci est-il occasionné par quelque petit vèr qui se trouve dans l'huitre? Si cela est, de quelle espéce est celui-ci, et où peut-on le mieux l'observer dans l'huitre? Les huitres ne sont elles sujettes à ceci que dans quelques temps de l'année, et y a-t-il des circonstances qui produisent cet inconvénient? Le venin des huitres a-t-il quelque analogie avec celui qui rend, de temps en temps, les moules véniméuses ou nuisibles à la santé, et quels sont les caractere distinctifs de ces deux espèces de venins? Quelles sont les indispositions, occasionées par l'usage de ces huitres ou moules venimeuses, et quels sont les remèdes les plus propres à arrêter dans l'origine les progrès du mal, ou à le guérir?"

XIV. „A quoi doit-on attribuer la propriété, que les chevrettes ont quelquefois d'être perniciènses à la santé? A quoi distingue-t-on les chevrettes envenimées? De quel genre sont les indispositions, que l'usage de ces chevrettes fait naître, et quels sont les remèdes propres à en arrêter les progrès ou à les guérir?"

XV. „Comme on chauffe actuellement en Angleterre les grandes serres d'une manière fort utile à la culture des plantes, au moyen de la vapeur d'eau bouillante, dirigée par des tuyaux, au lieu de se servir de poêles, ceci pourrait-il être imité utilement chez nous dans des serres moins étendues, et quels seroient l'apareil, et la construction les plus convenables?"

XVI. „Quelle est la connoissance acquise concernant la nature, l'économie et la génération de ces petits insectes, qui font le plus de mal aux arbres et aux plantes, que l'on cultive dans les serres chaudes, et quels moyens peut-on tiret ou indiquer de cette connaissance, pour prévenir ou pour diminuer, autant que ceci est praticable, la propagation de ces insectes et pour en délivrer au plutôt les plantes, qui en sont insectées?"

On désire qu'on réponde à cette question, non seulement théoriquement, mais d'une manière fondée sur des expériences, en indiquant l'appareil et la construction, qu'on a trou-

vés être les plus propres pendant tout l'hyver; quel est le degré de chaleur, qu'on a entretenu et réglé, et quelle a été l'influence de ce genre de chauffage sur les plantes.

XVII. „L'expérience a-t-elle suffisamment démontré qu'il y a des espèces d'arbres ou de plantes, surtout de celles qui sont des plus utiles, qui ne peuvent pas bien végéter, lorsqu'elles se trouvent les unes près des autres? Et, en ce cas-là, quelles sont les expériences qu'on pourrait en citer? Cette antipathie entre quelques espèces peut-elle, en quelque manière, être expliquée par ce qu'on connoît de la nature de ces plantes? Quelles instructions utiles peuvent être tirées de ceci, pour la culture des arbers et des plantes utiles?"

XVIII. „Quels sont les insectes les plus nuisibles pour les arbres et les arbrisseaux dans les forêts? En quoi consistent les dommages et les maux qu'ils font éprouver à ces végétaux, Quels sont les remèdes tirés de la connaissance de l'éconmie ou du genre de vie de ces insectes, et fondes en même temps sur l'expérience, propres à prévenir le dommage que ces insectes font aux arbres ou à les en délivrer?"

XIX. „Jusqu'à quel point connoit-on l'économie des taupes, et quels moyens peuvent en être dérivés comme les plus propres à en délivrer les terres, où elles sont nuisibles? Et au contraire, y-a-t-il des observations que les taupes, en détruisant ou diminuant quelque vermine, plus ou moins nuisible, soient utiles dans quelque cas, et lesquelles ayent indiqué en même temps ceux, où l'on doit éviter de prendre ou de détruire les taupes?"

Et la question suivante pour y répondre.

Avant le 1 Janvier 1823.

„Que sait-on de l'écoulement de la sève de quelques arbres ou arbrisseaux au printemps, comme p. ex. de la vigne, du peuplier, de l'orme, de l'érable et d'autres; que peut-on apprendre à cet égard par des observations ultérieures; quelles conséquences peut-on en déduire, concernant la cause qui fait monter la sève dans les arbres et dans les plantes; et quelles

Digitized by Google

instructions utiles pourrait-on tirer du progrès de la science, à l'égard de ce sujet, pour la culture des arbres utiles?"

Sciences philosophiques et morales.

La Société propose pour cette année la question suivante, ponr qu'on y réponde

Avant 1 *le Janvier* 1823.

„Les préceptes de la morale à observer par des individus, doivent-ils être aussi remplis par les peuples, de sorte que l'observation de ces mêmes préceptes soit du nombre des devoirs de celui qui gouverne: et si on ne doit répondre à cette question entièrement d'une manière affirmative, ni tout-à-fait négativement, quels sont les limites auxquelles on doit se tenir en ceci?"

La Société a proposé, l'année passée, dans cette section, les deux questions suivantes, pour qu'on y réponde

Avant le 1 *Janvier* 1822.

I. „De quelle influence sont les *villes*, principalement les *grandes*, sur les moeurs, la culture et la prospérité d'un état? En quoi et à quel point sont-elles pernicieuses? Là, où elles existent, est-il à propos ou non de les conserver ou de les agrandis, et là où il n'y a point encore de villes, doit-on en conseiller ou non la fondation ou les mesures propres à en encourager la construction? Ou, y a-t-il à faire pour favoriser ce quelles ont d'utile et de bon, et pour détruire ou prévenir ce qu'elles ont de pernicieux?"

La société désire qu'on ne cite d'autres faits historiques des temps *anterieurs*, que ceux qui seroient néçessaires pour prêter à la solution de la question l'autorité et la clarté requises. Il n'en est pas de même des *exemples* de l'influence, que, dans des tems plus postérieurs, les villes ont exercé, et exercent encore sur le sort des états, sur les moeurs et la prospérité: et enfin sur l'industrié et les richesses; exemples

propres à traiter plutôt la question au moyen de faits, qu'à y répondre uniquement spéculativement.

II. „Les autorités publiques constituees sont-elles dans l'obligation d'avoir soin que les travaux, infligés aux détenus, dans les maisons de correction ou dans les prison, ne puissent nuire ou porter préjudice à ceux d'entre les habitants, qui, soit entièrement ou en partie, trouvent leur existence ou leur entretien dans des occupations d'un genre analogue? En cas d'affirmation, quels sont les principes politiques ou moraux, sur lesquels se fonde cette obligation des autorités publiques? est-elle illimitée, ou quelles en sont les bornes? Et quels seroient les travaux les moins nuisibles aux fabricants, artisans, gens de profession, ou habitants, exerçant quelque métier, qu'on pourroit introduire avec le plus d'avantage et le plus convenablement dans les maisons de force ou dans les prisons?"

On désirerait que les réponses sur cette question fussent disposées de manière à ce qu'elles n'offrissent pas uniquement des théories ou des spéculations, mais qu'elles fournissent des résultats qui puissent être mis en pratique, dans un pays, où *l'obligation* de travailler, et de se procurer par là *l'entretien*, est directement liée à la *punition* de *détention*.

Sciences littéraires et antiquités.

La Société propose dans cette section la question, pour qu'on y réponde

Avant le 1 *Janvier* 1823.

„De quelle manière doit-on, en égard à la forme, composer une histoire pragmatique, afin qu'elle n'ait pas l'apparence d'un traité philosophique ou politique, mais pour qu'elle conserve le caractère propre à un récit des évènements?"

La Société a proposé l'année précedente les deux questions suivantes pour qu'on y réponde

Avant le 1 *Janvier* 1822.

I. „Quels ont été les évènements ou circonstances, qui

soit dans les siècles du moyen âge ou postérieurs, ont contribué à ce que plusieurs arbres et autres plantes utiles ont été transportées d'autres parties du monde en Europe, et quelles y sont cultivées?"

II. Comme les anciens peuples, tels que les Phéniciens, les Grecs et les Romains, envoyoient dans des contrées, peu ou non habitées, des colonies, qui conservoient leurs relations avec la Métropole et concouroient à sa prospérité; on demande:

„1) Qué sait-on du système politique de ces peuples, en conséquence duquel ils faisoient ces colonisations; de quelle manière les ont-ils établies et quels étoient les avantages, qui en sont résultés pour eux?"

„2) Les exemples, qu'ils ont donnés à cet ègard, pourroient-ils être suivis dans la situation actuelle des choses, par les états de l'Europe, dont la population pourroit actuellement paroître trop nombreuse en raison des moyens de subsistance? y-a-t-il (ce qui doit nécessairement et avant tout être bien examine, en effet des contrées connues, mais moins peuplées, qu'on pourroit encore de nos jours acquérir et conserver avec sécurité et qui, soit par la fertilitè du sol ou par leurs produits, soit d'une manière quelconque, puissent suffire à l'entretien des colonies? En cas d'une réponse affirmative, qu'est-ce que les relations, sur lesquelles on peut se fier avec pleine confiance, ont appris à cet égard? Et, si en effet, il étoit possible encore à présent d'acquérir des contrées tout-à-fait convenables à ces colonisations, quels seroient les meilleurs moyens pour atteindre le but qu'on se seroit proposé, et pour les rendre utiles à la classe du peuple, laquelle, faut de travail, ne pourroit pas fournir à sa subsistance?"

M. M. Les Directeurs de la Société ont résolu d'offrir une double mèdaille d'or à l'auteur, qui, d'après la décision de la Société, aura résolu la question dans toute son étendue, et la médaille d'or ordinaire à celui, qui en auroit rèsolu une des deux parties.

La Société répéte la question suivante, pour qu'il y soit répondu.

Digitized by Google

Avant le 1 Janvier 1824.

„Vu qu'il existe entre l'éloquence prosaique et poétique plus d'un rapport et plus d'une différence: indiquer avec précision les caractères qui sont communs à ces deux genres d'éloquence, et ceux, qui appartiennant exclusivement à l'une ou à l'autre?"

La Société verra avec plaisir, que les auteurs abrègent leurs mémoires, autant qu'il leur sera possible, en retranchant tout ce qui n'appartient pas essentiellement à la question. Elle desire, que tout ce qu'on lui offre, soit écrit clairement et succinctément, et qu'on distingne bien ce qui est effectivement démontré de ce qui doit-être regardé comme hypothétique.

Aucun mémoire ne sera admis au concours, qui paroîtra évidemment être écrit de la main de l'auteur, et une médaille adjugée ne pourra même être délivrée, lorsqu'on découvrira la main de l'auteur dans le mémoire jugé digne d'être couronné.

Tous les membres ont la liberté de concourir, à condition que leurs mémoires, comme aussi les billets qui renferment la devise, soient marqués de la lettre L.

Les réponses peuvent être faites en *Hollandois*, en *Français*, en *Latin* et en *Allemand*, mais non en caractères Allemands, elles doivent être accompagnées d'un billet cacheté, qui contienne le nom et l'adresse de l'auteur, et envoyées à M. Van Marum, *Sécrétaire perpetuel de la Société.*

Le prix destiné à celui qui, au jugement de la Société, aura le mieux répondu à chacune des questions mentionnées ci-dessus, est une *Médaille d'or*, frappée au coin ordinaire de la Société, au bord de laquelle sera marqué le nom de l'auteur, et l'année où il a reçu le prix, ou cent cinquante florins d'Hollande, au choix de l'auteur. Il ne sera pas permis cependant à ceux, qui auront remporté un *prix* ou un *Accessit*, de faire imprimer leurs mémoires, soit en entier ou en partie, soit à part ou dans quelque autre ouvrage, sans en avoir obtenu expressément l'aveu de la Société.

La Société a nommé Directeurs:

Le Général-Major Comte W. F. Van Reede, *Marechal à la Cour de S. M. à la Haye.*

J. Huydecoper de Maarsseveen, *Membre des Etats de la Province d'Hollande, et de la Régence d'Amsterdam.*

et Membre:

J. G. B. Van Preda, *Professeur en Chimie et en Botanique à Franeker.*

Druckfehler im Bd. 1.

S. 132 Z. 12 fällt weg: ergehen.
— 163 — 11 st. Gasses l. Gases.
— 180 — 2 und fernerhin ist st. hydrojodins. und jodins. überall hydriodins. u. iodins. zu lesen.
— 181 — 14 st. walter l. Welther.
— 182 — 19 st. Moleculs l. Molecüls.
— 183 — 14 st. thon l. - thion.
— 185 — 13 und weiterhin ist st Junlin zu lesen: Inulin.
— 195 — 7 st. Masse l. Wasser.
— 206 — 21 nach: zersetzt fehlt: werden.
— 211 — 2 st. ciascus l. calcicus.
— — — 3 st. Dialogit l. Diallagit.
— 213 — 4 st. Boulair l. Boulai.
— 225 — 20 st. dennoch l. demnach.
— 233 — 10 st. urbildende l. umbildende.
— — — 6 v. unt. st. ausbildet l. umbildet.
— 235 — 7 v. ob. st. Widerstrebendes l. Widerstreitendes.
— — — 9 v. u. st. vor l. von.
— 239 — 11 v. u. st. nach l. von.
— 240 — 7 v. ob. st. würde l. wäre.
— 250 — 7 v. u. st. Aus l. Und.
— 251 — 17 — st. wie l. wo.
— — — 14 — st. entgegensetzten l. entgegensetzen.
— 252 — 10 — st. mit l. viel.
— 256 — 16 st. unser l. unter.
— 269 — 6 v. u. st. Barytumschlag l. Barytniederschlag.
— 270 — 23 st. sie l. es.
— 271 — 16 st. 54,33 l. 34.33.
— 283 — 7 v. u. st. hernach l. hiernach.
— 284 — 13 st. gefällt l. gefället
— 289 — 12 st. einigermaſsen l. eingewachsen.
— — — 16 st. geschlammtes l. geschlemmtes.
— 290 — 10 v. u. st. 12694 l. 12,694.
— 292 — 5 st. 9,44 l. 6,44.
— — — 16 st. Blatter- l. Blätter-.
— 296 — 15 st. Oryotognosie l. Oryctognosie.
— 304 — 8 st. ergreift l. weggieſst.
— 308 — 13 st. aufgelost l. auflöst.
— 310 — 9 st. bemerkten l. bemerkte.
— 315 — 21 st. -chloröre l. -chlorüre.
— 317 — 16 st. wurden l. werden.
— 319 — 7 ist nach: Salzsäure hinzuzusetzen: auflöslich.
— 320 — 3 ist nach: Wenn hinzuzusetzen: man
— 321 — 8 st. Dio l. Die.
— 327 — 9 st. Bitterde l. Bittererde.
— 328 — 22 st. den l. der.

Digitized by Google

S. 332 Z. 4 st. $\frac{1}{2}$ l. $\frac{1}{3}$.
— — — 5 und weiterhin st. Goldjodüre l. Goldiodüre.
— 333 — 15 st. 5 l. 3.
— 343 — 10 st. Alkohohl l. Alkohol.
— 347 — 9 st. sein l. seine.
— 355 — 5 st. 30′ l. 30″.
— 360 — 15 st. Td. e l. T. de.
— 361 — 1 st. Kupfersäure l. Kampfersäure.
— — — 15 st. Kampfsäure l. Kampfersäure.
— 370 — 11 st. Schriftgranat l. Schriftgranit.
— 371 — 3 st. continente l. constante.
— 372 — 9 st. phärisch l. sphärisch.
— 378 — 14 st. bestimme l. bestimmte.
— 384 — 2 st. kohlsaure l. kohlensaure.
— 387 — 5 st. hat. l. ist.
— 394 — 11 st. irdend l. irgend.
— 395 — 19 st. Wollarton st. Wollaston.
— 401 — 7 st. gewöhnliche l. gröfsere.
— 401 — 8 von unten fehlt vor Hornblende: der.
— 405 — 9 v. u. st. und l. so.
— 414 — 1 v. u. st. wird weiterhin — werden l. ist vorhin beschrieben worden.
— 424 — 6 fällt weg die Ziffer 1.
— 427 — 1 st. 0812 l. 0,812.
— — — 15 st. 1,3 l. 1 : 3.
— 430 — 15 st. darans l. darauf.
— 431 — 3 u. 4 fällt weg: damit die noch anhangende Thonerde von kaustischem Kali übergossen.
— 437 — 20 st. bisweisweilen l. bisweilen.
— 438 — 7 v. u. st. welcher l. welches.
— 442 — 11 st. begleitet l. begleitete.
— 444 — 10 st. historie l. histoire.
— 445 — 19 st. Avkaloiden l. Alkaloiden.
— 449 — 7 st. Ingenhaufs l. Ingenhoufs.
— 460 — 13 st. erfället l. erfüllet.
— 470 — 18 st. Ormazom l. Osmazom.
— 471 — 1 st. Bleithionyd l. Bleithionid.
— 486 — 5 st. Serturner l. Sertürner.
— 491 — 5 v. u. st. Kohlenjodid l. Kohleniodid.
— 492 — 16 und weiterhin st. galwanisirt l. galvanisirt.
— 498 — 13 v. u. st. sublimbar l. sublimirbar.
— 503 — 13 st. hohe l. rohe.
— — — 4 v. u. st. Atonistik l. Atomistik.

Druckfehler im Bd. 2.

S. 4 Z. 10 st. dentität l. Identität.
— 5 — 21 und weiterhin st. Brudent l. Beudant.
— 38 — 9 v. u. st. Mai l. März.
— 47 — 7 — st. welchen l. welcher.

Digitized by Google

S. 128 Z. 12 st. Grammen l. Grane.
— 136 — 5 st. II. l. III.
— 139 letzte Zeile st. Bleifabrikation l. Bleizuckerfabrikation.
— 147 Z. 2 v. u. st. Gräuliche l. Grauliche.
— 152 — 18 st. dessen l. das an.
— 166 — 1 st. hiezu l. hievon.
— — — 2 v. u. st. kaustischem Ammonick l. kaustischem Ammoniak.
— 180 — 2 nach löste fehlt: sich.
— 182 — 16 st. aus l. auf.
— 193 — 4 st. luftig l. heftig.
— 275 — 1 fällt weg die Zahl 8.
— — — 2 st. Adin l. Adie.
— — — 1 fällt weg die Ueberschrift.
— 282 — 9 v. u. st. Saalbade l. Soolbade.
— 332 — 4 v. u. st. Taddni l. Taddei.
— 341 in der Anmerkung st. wird im nächsten Hefte mitgetheilt werden l. ist in diesem Hefte mitgetheilt worden.
— 342 — 9 st. Eyern l. Erzen.
— — — 1 v. u. fällt weg: (17. Jun.).
— 351 — 14 Spalte 2 st. Dec. 5, 6 l. Dec. 5, 0.
— — — 9 — 4 st. Jul. 13, 17 l. Jul. 13, 77.
— 352 — 5 — 2 st. März 732 l. März 763.
— — — 13 — 2 st. Nov. 668 l. Nov. 672.
— 361 — 13 — 2 st. 1791 — 0 l. 1791 + 0.
— — — 15 — 2 st. 1796 — 1 l. 1796 + 1.
— — — 20 — 2 st. 1804 — 1 l. 1804 + 1.
— 363 — 13 — 2 st. 1788 l. 1789.
— 365 — 3 — — st. Tage: 1. l. Tage: den.
— 366 — 11 — — st. z. B. 50 l. z. B. 80.
— 371 — 7 — — st. 26, 05 l. 16, 05.
— 373 — 18 — — st. 1813; 1815 l. 1815, 1816.
— — — letzte — — st. höchstens l. nächstens.
— 378 — 6 — 1 st. 10, 17 l. 10, 97.
— 382 — 9 — 2 st. 5, 92 l. 3, 92.
— 384 — 19 — — st. 1708 l. 1808.
— 402 — 6 st. axalsaurem l. oxalsaurem.
— 409 — 5 st. 6 l. 5.
— 411 — 20 st. 38 l. 2.
— — — 21 st. 2. l. 38.
— 416 — 8 st. 04° l. 40°
— 417 — 5 st. Kohlenstoff l. kohlensaure.
— 418 — 5 v. u. st. K. l. R.
— 427 — 5 st. Holzfasern l. Holzfaser.
— — — 20 st. Chlorophyte l. Chlorophylle.
— 432 — 10 u. 16 st. weisen l. weifsen.
— 434 — 14 st. den l. das.
— 445 fallen die 5te und 6te Zeile weg.
— — Z. 6 v. u. st. Paryt l. Baryt.

Digitized by Google

S. 447 Z. 12 st. einseitigen l. vierseitigen.
— 451 — 1 nach basische fehlt: schwefelsaure.
— 459 — 6 st. jeden l. hundert.
— 461 — 2 st. $O^5 H^5$ l. $O^3 H^3$.
— 467 — 12 v. u. st. Ketzeraugen l. Katzenauge.
— — — — — st. Du Melil l. Du Menil.
— 479 — 3 st. Freycinat l. Freycinet.
— 483 — 4 v. u. st. concentrirtes l. cämentirtes.
— 484 — 1 st. Clurt. l. Cluet.
— 485 — 6 st. dicke l. dichte.
— 486 — 5 v. u. st. Mons l. Mont.
— 487 — 5 — st. Holzessig l. Alkohol.
— 491 — 1 — st. Sbur l. Spur.
— 493 — 1. 2. u. 4 st. Salzmehl l. Satzmehl.
— 494 — 8 v. u. st. Zorve l. Zorne.
— 499 — 6 ist wegzustreichen: schmilzt.

Digitized by Google

Digitized by Google

Auszug
des
meteorologischen Tagebuches
von
Professor Heinrich
in
Regensburg.

August 1821.

Digitized by Google

Monats	Barometer.				
Tag.	Stunde	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	8. 10 F.	27″ 1‴, 78	6. 8 A.	27″ 0‴, 90	27″ 1‴, 37
2.	10 A.	27 1, 70	6. 8 F.	27 0, 61	27 1, 13
3.	6 F.	27 1, 50	2. 4 A.	27 1, 07	27 1, 24
4.	10 A.	27 1, 27	4. 6 A.	27 0, 84	27 1, 03
5.	9 F.	27 1, 59	5 A.	27 0, 84	27 1, 24
6.	4. 6 F.	27 0, 94	8. 10 A.	27 0, 04	27 0, 51
7.	6. 8 F.	27 0, 00	6 A.	26 11, 67	26 11, 79
8.	9. 11 F.	26 11, 75	7 A.	26 10, 84	26 11, 35
9	3 F.	26 10, 36	7 A.	26 9, 07	26 9, 62
10.	8 A.	26 9, 69	5. 7 F.	26 8, 98	26 9, 22
11.	6. 8 A.	26 10, 52	4 F.	26 9, 40	26 10, 17
12.	7 F.	26 10, 94	1. 4 A.	26 10, 55	26 10, 68
13.	8. 10 A.	27 0, 31	3 F.	26 10, 78	26 11, 54
14.	4. 6 F.	27 0, 21	11 A.	26 9, 62	26 11, 21
15.	10 A.	26 11, 83	6 F.	26 7, 74	26 9, 46
16.	10 A.	27 2, 72	4 F.	27 0, 46	27 1, 67
17.	10 F.	27 3, 03	8. 10 A.	27 2, 01	27 2, 51
18.	4 F.	27 1, 43	7 A.	26 11, 86	27 0, 75
19.	10 A.	27 2, 65	4 F.	27 0, 88	27 1, 71
20.	10 F.	27 3, 26	4 F.	27 2, 88	27 3, 08
21.	4 F.	27 3, 05	4 A.	27 2, 11	27 2, 57
22.	4 F.	27 2, 00	8 A.	27 0, 80	27 1, 50
23.	7 F.	27 0, 80	7 A.	27 0, 06	27 0, 52
24.	9 F.	27 0, 74	7 A.	26 11, 96	27 0, 40
25.	4 F.	27 0, 11	7 A.	26 11, 64	26 11, 94
26.	10 F.	27 0, 07	4 A.	26 11, 07	26 11, 44
27.	9 A.	27 2, 06	4 F.	26 11, 22	27 0, 63
28.	4 F.	27 1, 77	10 A.	27 0, 09	27 1, 11
29.	6 A.	27 0, 36	4 F.	26 11, 60	27 0, 08
30.	4 F.	27 0, 06	10 A.	26 10, 31	26 11, 31
31.	9 F.	26 10, 16	6 A.	26 9, 63	26 9, 92
Im ganz. Mon.	d. 20. F.	27 3, 26	d. 15. F.	26 7, 74	27 0, 22

Digitized by Google

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maximum	Minimum	Medium	Maxim.	Minim.	Medium	Tag.	Nacht.
20, 6	12, 3	17, 11	743	439	620, 3	SW. 1	SO. 1
18, 3	11, 7	15, 40	690	517	607, 4	SO. NW. 1	WNW. 1
17, 7	11, 0	14, 70	750	512	654, 0	SW. NW. 1	WNW. 1
18, 0	12, 0	15, 13	782	536	686, 1	NNO. 1	[illegible]
18, 2	9, 0	14, 24	767	629	707, 6	OSO. 1	SO. NW. 1
19, 7	9, 0	15, 86	758	580	680, 5	OSO. 1	SO. W. 1
18, 3	13, 5	16, 04	733	545	625, 4	WNW. 1	NNW. 1
15, 3	11, 8	13, 08	738	545	633, 6	WNW. 1	NW. SW. 1
16, 5	10, 2	13, 12	708	570	632, 1	SW. 1	WSW. 1. 2
13, 2	12, 0	12, 74	616	538	586, 4	SW. 1	SW. 1
14, 2	12, 0	12, 97	595	476	542, 5	SW. 1	SW. 1
13, 0	10, 0	11, 46	588	520	558, 4	NNW. 1	NW. 1
12, 2	9, 3	10, 60	605	494	540, 0	NW. 1	WSW. 1
14, 5	8, 8	11, 78	695	532	638, 0	NW. SW. 1	SSW. 1. 2
12, 8	10, 0	11, 39	632	510	581, 3	NW. 2. 3	NW. 1, 2
15, 3	10, 2	12, 80	752	548	656, 8	NW. 2	NW 1
16, 3	8, 6	12, 57	647	510	578, 9	OSO. 1	OSO. 1.
18, 3	11, 0	14, 67	703	482	605, 2	OSO. 1	W. N. 1
17, 3	12, 6	14, 60	754	610	682, 5	N. 1	NNO. 1
18, 0	9, 5	14, 24	780	628	711, 2	O. 1	O 1
20, 5	9, 2	16, 24	795	590	729, 3	ONO. 1	O. NW. 1
21, 6	10, 7	17, 00	798	582	716, 0	NNO. 1	NO. NW. 1
21, 3	12, 8	17, 51	814	643	741, 1	NO. 1	N. 1
20, 6	10, 6	16, 46	784	625	726, 9	OSO. 1	SO. 1
19, 2	11, 7	15, 07	743	596	670, 2	SO. 1	SO. 1
20, 6	11, 0	16, 00	747	459	627, 4	SO. NW. 1	SW. 1
13, 4	9, 2	12, 12	755	519	641, 5	NO. 2	NO. 1
13, 0	5, 6	10, 12	740	586	678, 4	SO. 1	ONO. 1
10, 3	8, 2	9, 40	531	503	518, 6	ONO. 1	OSO 1
16, 5	8, 5	12, 98	687	529	626, 7	SO. 1	O. NW. 1
17, 0	10, 8	13, 36	691	490	598, 4	WNW. 2	W. 2
21, 6	5, 6	13, 89	814	439	638, 8	—	—

Digitized by Google

S. 128 Z. 12 st. Grammen l. Grane.
— 136 — 5 st. II. l. III.
— 139 letzte Zeile st. Bleifabrikation l. Bleizuckerfabrikation.
— 147 Z. 2 v. u. st. Gräuliche l. Grauliche.
— 152 — 18 st. dessen l. das an.
— 166 — 1 st. hiezu l. hievon.
— — — 2 v. u. st. kaustischem Ammonick l. kaustischem Ammoniak.
— 180 — 2 nach löste fehlt: sich.
— 182 — 16 st. aus l. auf.
— 193 — 4 st. luftig l. heftig.
— 275 — 1 fällt weg die Zahl 8.
— — — 2 st. Adin l. Adie.
— — — 1 fällt weg die Ueberschrift.
— 282 — 9 v. u. st. Saalbade l. Soolbade.
— 332 — 4 v. u. st. Taddni l. Taddei.
— 341 in der Anmerkung st. wird im nächsten Hefte mitgetheilt werden l. ist in diesem Hefte mitgetheilt worden.
— 342 — 9 st. Eyern l. Erzen.
— — — 1 v. u. fällt weg: (17. Jun.).
— 351 — 14 Spalte 2 st. Dec. 5, 6 l. Dec. 5, 0.
— — — 9 — 4 st. Jul. 13, 17 l. Jul. 13, 77.
— 352 — 5 — 2 st. März 732 l. März 763.
— — — 13 — 2 st. Nov. 668 l. Nov. 672.
— 361 — 13 — 2 st. 1791 — 0 l. 1791 + 0.
— — — 15 — 2 st. 1796 — 1 l. 1796 + 1.
— — — 20 — 2 st. 1804 — 1 l. 1804 + 1.
— 363 — 13 — 2 st. 1788 l. 1789.
— 365 — 3 — — st. Tage: 1. l. Tage: den.
— 366 — 11 — — st. z. B. 50 l. z. B. SO.
— 371 — 7 — — st. 26, 05 l. 16, 05.
— 373 — 18 — — st. 1813; 1815 l. 1815, 1816.
— — — letzte — — st. höchstens l. nächstens.
— 378 — 6 — 1 st. 10, 17 l. 10, 97.
— 382 — 9 — 2 st. 5, 92 l. 3, 92.
— 384 — 19 — — st. 1708 l. 1808.
— 402 — 6 st. axalsaurem l. oxalsaurem.
— 409 — 5 st. 6 l. 5.
— 411 — 20 st. 38 l. 2.
— — — 21 st. 2. l. 38.
— 416 — 8 st. 04° l. 40°.
— 417 — 5 st. Kohlenstoff l. kohlensaure.
— 418 — 5 v. u. st. K. l. R.
— 427 — 5 st. Holzfasern l. Holzfaser.
— — — 20 st. Chlorophyte l. Chlorophylle.
— 432 — 10 u. 16 st. weisen l. weissen.
— 434 — 14 st. den l. das.
— 445 fallen die 5te und 6te Zeile weg.
— — Z. 6 v. u. st. Paryt l. Baryt.

Digitized by Google

S. 447 Z. 12 st. einseitigen l. vierseitigen.
— 451 — 1 nach basische fehlt: schwefelsaure.
— 459 — 6 st. jeden l. hundert.
— 461 — 2 st. O^6H^5 l. O^3H^3.
— 467 — 12 v. u. st. Ketzeraugen l. Katzenauge.
— — — — — st. Du Melil l. Du Menil.
— 479 — 3 st. Freycinat l. Freycinet.
— 483 — 4 v. u. st. concentrirtes l. cämentirtes.
— 484 — 1 st. Clurt. l. Cluet.
— 485 — 6 st. dicke l. dichte.
— 486 — 5 v. u. st. Mons l. Mont.
— 487 — 5 — st. Holzessig l. Alkohol.
— 491 — 1 — st. Sbur l. Spur.
— 493 — 1. 2. u. 4 st. Salzmehl l. Satzmehl.
— 494 — 8 v. u. st. Zorve l. Zorne.
— 499 — 6 ist wegzustreichen: schmilzt.

Digitized by Google

Digitized by Google

Auszug
des
meteorologischen Tagebuches
von
Professor Heinrich
in
Regensburg.

August 1821.

Digitized by Google

Monats Tag.	Barometer.				
	Stunde	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	8. 10 F.	27″ 1‴, 78	6. 8 A.	27″ 0‴, 90	27″ 1‴, 37
2.	10 A.	27 1, 70	6. 8 F.	27 0, 61	27 1, 13
3.	6 F.	27 1, 50	2. 4 A.	27 1, 07	27 1, 24
4.	10 A.	27 1, 27	4. 6 A.	27 0, 84	27 1, 03
5.	9 F.	27 1, 59	5 A.	27 0, 84	27 1, 24
6.	4. 6 F.	27 0, 94	8. 10 A.	27 0, 04	27 0, 51
7.	6. 8 F.	27 0, 00	6 A.	26 11, 67	26 11, 79
8.	9. 11 F.	26 11, 75	7 A.	26 10, 84	26 11, 55
9	3 F.	26 10, 36	7 A.	26 9, 07	26 9, 62
10.	8 A.	26 9, 69	5. 7 F.	26 8, 98	26 9, 22
11.	6. 8 A.	26 10, 52	4 F.	26 9, 40	26 10, 17
12.	7 F.	26 10, 94	1. 4 A.	26 10, 55	26 10, 68
13.	8. 10 A.	27 0, 31	3 F.	26 10, 78	26 11, 54
14.	4. 6 F.	27 0, 21	11 A.	26 9, 62	26 11, 21
15.	10 A.	26 11, 83	6 F.	26 7, 74	26 9, 46
16.	10 A.	27 2, 72	4 F.	27 0, 46	27 1, 67
17.	10 F.	27 3, 03	8. 10 A.	27 2, 01	27 2, 51
18.	4 F.	27 1, 43	7 A.	26 11, 86	27 0, 75
19.	10 A.	27 2, 65	4 F.	27 0, 88	27 1, 71
20.	10 F.	27 3, 26	4 F.	27 2, 88	27 3, 08
21.	4 F.	27 3, 05	4 A.	27 2, 11	27 2, 57
22.	4 F.	27 2, 00	8 A.	27 0, 80	27 1, 50
23.	7 F.	27 0, 80	7 A.	27 0, 06	27 0, 52
24.	9 F.	27 0, 74	7 A.	26 11, 96	27 0, 40
25.	4 F.	27 0, 11	7 A.	26 11, 64	26 11, 94
26.	10 F.	27 0, 07	4 A.	26 11, 07	26 11, 44
27.	9 A.	27 2, 06	4 F.	26 11, 22	27 0, 63
28.	4 F.	27 1, 77	10 A.	27 0, 09	27 1, 11
29.	6 A.	27 0, 36	4 F.	26 11, 60	27 0, 08
30.	4 F.	27 0, 06	10 A.	26 10, 31	26 11, 31
31.	9 F.	26 10, 16	6 A.	26 9, 63	26 9, 92
Im ganz. Mon.	d. 20. F.	27 3, 26	d. 15. F.	26 7, 74	27 0, 22

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maximum	Minimum	Medium	Maxim.	Minim.	Medium	Tag.	Nacht.
20, 6	12, 3	17, 11	743	439	620, 3	SW. 1	SO. 1
18, 3	11, 7	15, 40	690	517	607, 4	SO. NW. 1	WNW. 1
17, 7	11, 0	14, 70	750	512	654, 0	SW. NW. 1	WNW. 1
18, 0	12, 0	15, 13	782	536	686, 1	NNO. 1	
18, 2	9, 0	14, 24	767	629	707, 6	OSO. 1	SO. NW. 1
19, 7	9, 0	15, 86	758	580	680, 5	OSO. 1	SO. W. 1
18, 3	13, 5	16, 04	733	545	625, 4	WNW. 1	NNW. 1
15, 3	11, 8	13, 08	738	545	633, 6	WNW. 1	NW. SW. 1
16, 5	10, 2	13, 12	708	570	632, 1	SW. 1	WSW. 1. 2
13, 2	12, 0	12, 74	616	538	586, 4	SW. 1	SW. 1
14, 2	12, 0	12, 97	595	476	542, 5	SW. 1	SW. 1
13, 0	10, 0	11, 46	588	520	558, 4	NNW. 1	NW. 1
12, 2	9, 3	10, 60	605	494	540, 0	NW. 1	WSW. 1
14, 5	8, 8	11, 78	693	532	638, 0	NW. SW. 1	SSW. 1. 2
12, 8	10, 0	11, 39	632	510	581, 3	NW. 2. 3	NW. 1, 2
15, 3	10, 2	12, 80	752	548	656, 8	NW. 2	NW 1
16, 3	8, 6	12, 57	647	510	578, 9	OSO. 1	OSO. 1.
18, 3	11, 0	14, 67	703	482	605, 2	OSO. 1	W. N. 1
17, 3	12, 6	14, 60	754	610	682, 5	N. 1	NNO. 1
18, 0	9, 5	14, 24	780	628	711, 2	O. 1	O 1
20, 5	9, 2	16, 24	795	590	729, 3	ONO. 1	O. NW. 1
21, 6	10, 7	17, 00	798	582	716, 0	NNO. 1	NO. NW. 1
21, 3	12, 8	17, 51	814	643	741, 1	NO. 1	N. 1
20, 6	10, 6	16, 46	784	625	726, 9	OSO. 1	SO. 1
19, 2	11, 7	15, 07	743	596	670, 2	SO. 1	SO. 1
20, 6	11, 0	16, 00	747	459	627, 4	SO. NW. 1	SW. 1
13, 4	9, 2	12, 12	755	519	641, 5	NO. 2	NO. 1
13, 0	5, 6	10, 12	740	586	678, 4	SO. 1	ONO. 1
10, 3	8, 2	9, 40	531	503	518, 6	ONO. 1	OSO 1
16, 5	8, 5	12, 98	687	529	626, 7	SO. 1	O. NW. 1
17, 0	10, 8	13, 36	691	490	598, 4	WNW. 2	W. 2
21, 6	5, 6	13, 89	814	439	638, 8	—	—

Digitized by Google

Monatstag.	*Witterung.* Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.
1.	Vermischt.	Schön.	Heiter.
2.	Verm. Gewitter.	Gewitter. Reg.	Vermischt.
	Regen.	Vermischt.	
3.	Vermischt.	Trüb.	Trüb.
4.	Trüb.	Vermischt.	Heiter.
5.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
6.	Schön.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.
7.	Trüb. Verm.	Trüb. Regen.	Trüb.
		Entf. Gewitter.	
8.	Trüb. Regen.	Vermischt.	Trüb.
9.	Trüb. Regen.	Wind. Regen.	Tr. Reg. Wind
10.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen
11.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.
12.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Wd. Tr. Regen.
13.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.
14.	Trüb.	Regen. Trüb.	Trüb. Regen.
15.	Sturm. Regen.	Wind. Regen.	Trüb.
16.	Tr. Wind. Reg.	Wind. Verm.	Heiter. Trüb.
17.	Nebel. Trüb.	Trüb.	Trüb.
18.	Trüb.	Vermischt.	Trüb.
19.	Nebel. Trüb.	Trüb.	Schön. Heiter.
20.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
21.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
22.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
23.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
24.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
25.	Schön.	Tr. Entf. Gewit.	Schön.
26.	Nebel. Verm.	Verm. Gewit.	Schön.
27.	Tr. Reg. Wd.	Vermischt.	Heiter.
28.	Schön.	Trüb. Regen.	Tr. Reg. Wind.
29.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.
30.	Vermischt.	Vermischt.	Heiter. Trüb.
31.	Trüb. Regen.	Verm. Regen.	Trüb. Regen.

Summarische Uebersicht der Witterung.

Heitere Tage	6
Schöne Tage	2
Vermischte Tage	13
Trübe Tage	10
Tage mit Wind	4
Tage mit Sturm	1
Tage mit Nebel	4
Tage mit Regen	15
Tage mit Gewitter	4
Heitere Nächte	9
Schöne Nächte	4
Verm. Nächte	2
Trübe Nächte	16
Nächte mit Wind	3
Nächte mit Sturm	0
Nächte mit Regen	7
Nächte mit Gewitter	0
Betrag des Regens	42¼ Lin.
Betrag der Ausdünstung	106 Lin.
Herrschende Winde	
Zahl der Beobachtungen	321

Am 2. August Gewitter von 8½ U. Fr. bis 4 U. Abends in der Nähe und Ferne.

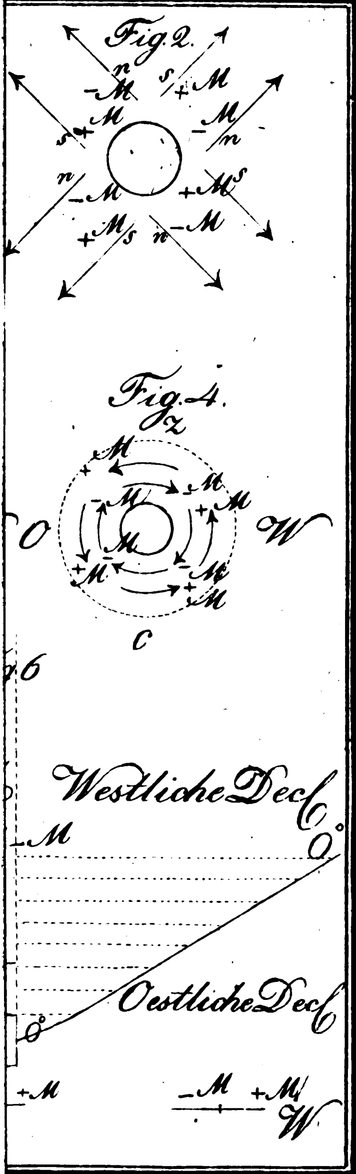
Vom 9ten, 5 U. Ab. bis 15ten 4 U. Ab. beinahe unausgesetzt Regen.

Am 17ten seltsames Aussehen der untergehenden Sonne und des aufgehenden Mondes roth wie beim Höhenrauch.

Am 25. u. 26ten vielfältige, starke Gewitter. Feuchter, nasser, kalter August — Verspätung der Erndte. —

Digitized by Google

and II Heft 1. Taf 1.



Witterung.

Monatstag.	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.
1.	Vermischt.	Schön.	Heiter.
2.	Verm. Gewitter. Regen.	Gewitter. Reg. Vermischt.	Vermischt.
3.	Vermischt.	Trüb.	Trüb.
4.	Trüb.	Vermischt.	Heiter.
5.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
6.	Schön.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.
7.	Trüb. Verm.	Trüb. Regen. Entf. Gewitter.	Trüb.
8.	Trüb. Regen.	Vermischt.	Trüb.
9.	Trüb. Regen.	Wind. Regen.	Tr. Reg. Wind
10.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen
11.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.
12.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Wd. Tr. Regen.
13.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.
14.	Trüb.	Regen. Trüb.	Trüb. Regen.
15.	Stürm. Regen.	Wind. Regen.	Trüb.
16.	Tr. Wind. Reg.	Wind. Verm.	Heiter. Trüb.
17.	Nebel. Trüb.	Trüb.	Trüb.
18.	Trüb.	Vermischt.	Trüb.
19.	Nebel. Trüb.	Trüb.	Schön. Heiter.
20.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
21.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
22.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
23.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
24.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
25.	Schön.	Tr. Entf. Gewit.	Schön.
26.	Nebel. Verm.	Verm. Gewit.	Schön.
27.	Tr. Reg. Wd.	Vermischt.	Heiter.
28.	Schön.	Trüb. Regen.	Tr. Reg. Wind.
29.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.
30.	Vermischt.	Vermischt.	Heiter. Trüb.
31.	Trüb. Regen.	Verm. Regen.	Trüb. Regen.

Summarische Uebersicht der Witterung.

Heitere Tage	6
Schöne Tage	2
Vermischte Tage	13
Trübe Tage	10
Tage mit Wind	4
Tage mit Sturm	1
Tage mit Nebel	4
Tage mit Regen	15
Tage mit Gewitter	4
Heitere Nächte	9
Schöne Nächte	4
Verm. Nächte	2
Trübe Nächte	16
Nächte mit Wind	3
Nächte mit Sturm	0
Nächte mit Regen	7
Nächte mit Gewitter	0
Betrag des Regens	$42\frac{1}{4}$ Lin.
Betrag der Ausdünstung	106 Lin.
Herrschende Winde	
Zahl der Beobachtungen	321

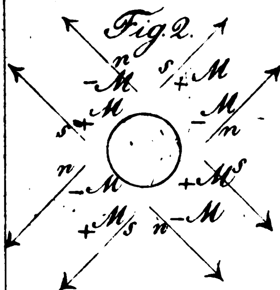
Am 2. August Gewitter von $8\frac{1}{2}$ U. Fr. bis 4 U. Abends in der Nähe und Ferne.

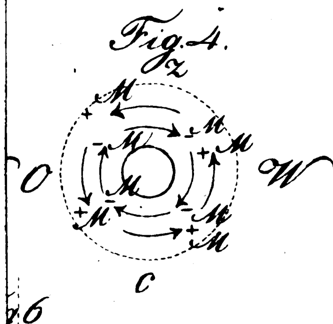
Vom 9ten, 5 U. Ab. bis 15ten 4 U. Ab. beinahe unausgesetzt Regen.

Am 17ten seltsames Aussehen der untergehenden Sonne und des aufgehenden Mondes roth wie beim Höhenrauch.

Am 25. u. 26ten vielfältige, starke Gewitter. Feuchter, nasser, kalter August — Verspätung der Erndte. —

Digitized by Google





6

Westliche Decl.

0°

–M

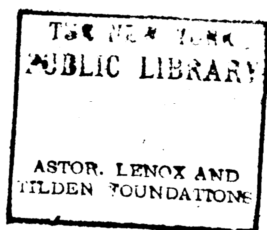
Oestliche Decl.

0°

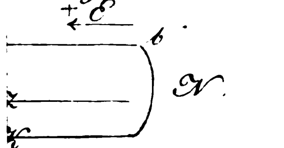
+M

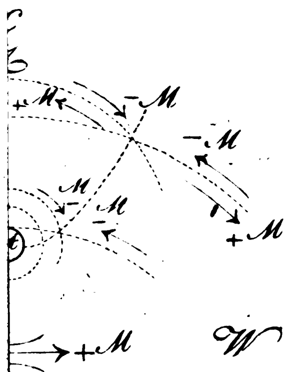
–M +M

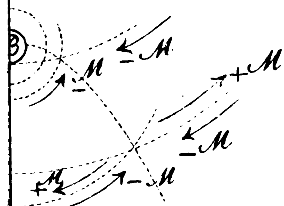
W

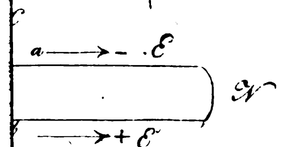


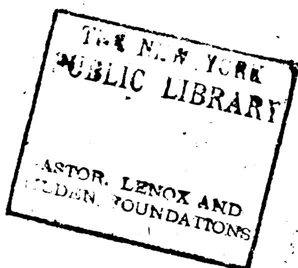
Digitized by Google


Fig 5.
+ E
b
N


+ M
− M
− M
+ M
M
− M
−


+ M
W
− M
+ M
− M
− M
+ M

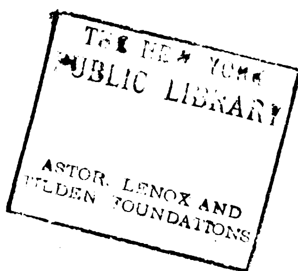

a
− E
N
+ E
…ig 7.



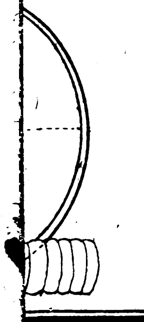
Digitized by Google

and L

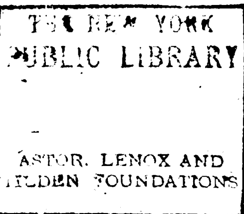



THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS



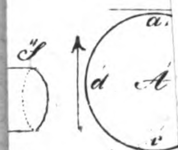
Digitized by Google

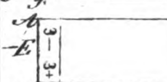


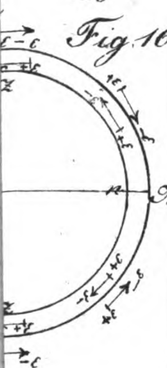
Digitized by Google

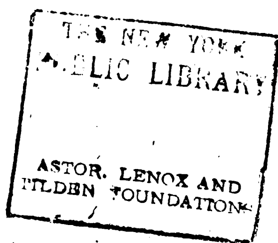
chen Un



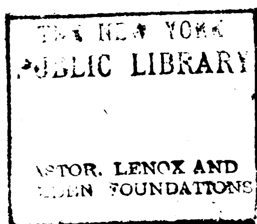







THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

Digitized by Google



R.H.
L D

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

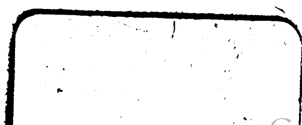
THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
REFERENCE DEPARTMENT

This book is under no circumstances to be taken from the Building

form 410

Digitized by Google

OCT 2 1 1924



Digitized by Google

Google